QL
430.4
L68
1876
MOLL.

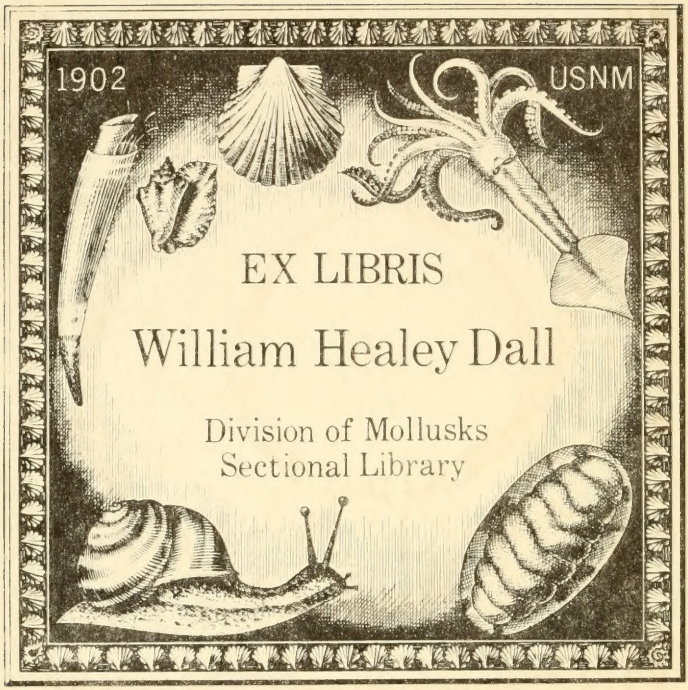
Leydig, F.
Hautd. schale Gastropoden
I LEYDIG

1902 USNM

EX LIBRIS

William Healey Dall

Division of Mollusks
Sectional Library



7596

I LEYDIG

196

Division of Mollusks
Sectional Library

QL
430.4
.L68
1876
Moll-

Mh. 209-292.

196

Die

Hautdecke und Schale

der

GASTROPODEN

nebst einer Uebersicht

der

einheimischen Limacinen.

Von

Dr. F. Leydig

in Bonn.

Division of Mollusks
Sectional Library

Mit 8 Tafeln.

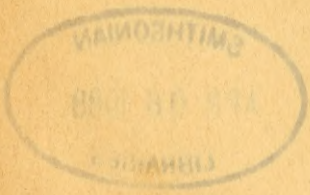
SMITHSONIAN
APR 06 1988
LIBRARIES

Berlin,

Nicolaische Verlagsbuchhandlung.
(Stricker.)

1876.

Separatabdruck aus dem Archiv für Naturgeschichte XXXXII. Jahrg. 1. Bd.



Inhalts-Verzeichniss.

Erster Abschnitt: Haut und Schale.

Seite

I. Epithel 2
1. Hautflimmerung 2
2. Beschaffenheit der Zellen 3
3. Hautkanäle 5
II. Lederhaut 7
1. Allgemeines 7
2. Das Grundgewebe 8
3. Blutgefässe und Bluträume 9
4. Muskeln 11
5. Schleimdrüsen 12
6. Farb- und Kalkdrüsen 21
7. Pigmentzellen 28
III. Der Bau der Mundlappen 31
Beilage. Die verästigten Zellen im Epithel und der Lederhaut 35
IV. Die Kalkschale der Limacinen 41
V. Die äussere Schale einheimischer Gastropoden . . 47

Zweiter Abschnitt: Die einheimischen Limacinen.

Gattung: Arion, Fer. 57
1. Art: Arion empiricorum, Fer. 57
2. Art: Arion subfuscus, Drap. 63
3. Art: Arion hortensis, Fer. 64
4. Art: Arion tenellus, Müll. 64
Gattung: Limax, L. Fer. 65
1. Art: Limax carinatus, Leach. 65
2. Art: Limax gracilis, nov. spec. 68
3. Art: Limax cinereo-niger, Wolf. 70
4. Art: Limax cinereus, List. 71
5. Art: Limax variegatus, Müll. 72
6. Art: Limax montanus, Leyd. 74
7. Art: Limax marginatus, Müll. 76
8. Art: Limax agrestis, L. 77
9. Art: Limax cinctus, Müll. 78
10. Art: Limax brunneus, Drap. 79

Erklärung der Abbildungen auf Tafel IX—XVI. 80

Wenn man bedenkt, dass die Hautdecke der Schnecken bis zur Stunde den Untersuchern Schwierigkeiten bereitet, wird man sich nicht wundern, dass die älteren Zergliederer wenig über den Bau dieses Organes zu sagen wissen.

So spricht z. B. Swammerdamm[1]) in der berühmten anatomischen Darstellung der Weinbergschnecke wiederholt von den „Drüsgen" der Haut; doch bemerkt man leicht, dass er damit im Allgemeinen die Hauterhebungen oder Wärzchen meint. Näher bezeichnet er die „drüsigen Hübeln" des Mantelrandes, bei ihm Lippe. Und einmal giebt er auch eine Uebersicht über die Schichten der Haut, indem er sagt, es bestänđen die Säume des Leibes meistentheils aus drei Häuten, aus der „drüsigen Haut, als der ersten und obersten", dann „dem drüsigen Häutgen als dem mittleren" und endlich „aus dem innersten glatten und schlüpfrigen Häutgen".

Auch Lister[2]) vermag blos anzugeben, dass die Run-

1) Bibel der Natur. Uebersetzung, Leipzig 1752.

2) Exercitatio anatomica, in qua de cochleis, maxime terrestribus et limacibus agitur, Londini 1694.

zeln der Haut dazu bestimmt seien, den Schleim zu enthalten, welcher die Thiere gegen die Luft und die Feinde schütze. Die fleischige Beschaffenheit des Fusses erkannten die beiden erwähnten Zootomen.

Spätere Beobachter weisen auf die beträchtliche Dicke der Haut hin und dass sie aus dicht gewebten Fasern bestehe, sowie reichliche Ablagerungen verschiedenen Pigmentes enthalte. Zu äusserst sei eine dünne Oberhautschicht vorhanden. Selbst Blainville[1]), obschon er dem Bau der Haut der Weichthiere mehrere Blätter widmet, giebt kaum einige Andeutungen über das histologische Verhalten.

Viel später erst ist es möglich geworden, eine bestimmtere Einsicht in den Bau dieses Organsystems zu erlangen. Dass sich hierbei im Einzelnen jetzt noch verschiedene Ansichten begegnen, z. B. ob eine besondere Lederhaut vorhanden sei oder nicht, ob gewisse Drüsen von der Oberhaut oder der Lederhaut her sich bilden, liegt im Gange solcher Untersuchungen.

Mein Wunsch wäre es, durch das Folgende Einiges zur Aufklärung über streitige Punkte zu bringen und unsere Kenntnisse über die Zusammensetzung der Haut und ihre Beziehung zum ganzen Thier zu fördern.

Im zweiten Abschnitt der gegenwärtigen Abhandlung werde ich eine zoologische Uebersicht der von mir bis jetzt beobachteten Arten der Nacktschnecken vorlegen, die nebenbei vielleicht Manchem als nicht unwillkommener Anhalt bei weiteren Forschungen zu dienen vermag.

Erster Abschnitt: Haut und Schale.

I. Epithel.

1. Hautflimmerung.

Die Gastropoden des Wassers und jene des Landes verhalten sich bekanntlich recht verschieden bezüglich des Vorkommens der Wimpern auf den Zellen der Oberhaut.

1) De l'organisation des animaux Tom I. Paris 1822.

Bei den ersteren wimpert die ganze Oberfläche des Körpers und nur wenige Stellen scheinen wimpernlos zu sein: So vermisste ich die Cilien seiner Zeit bei *Paludina vivipara* auf den augentragenden Fortsätzen, welche am Grunde der Fühler stehen[1]). Bei den Landschnecken hat die nicht wimpernde Hautfläche eine solche Ausdehnung erreicht, dass die wimpernde ihr sehr nachsteht. Es hatte zwar ein Beobachter behauptet, auch bei *Limax* und *Helix* wimpere die ganze Haut; allein v. Siebold[2]) berichtigte dies dahin, dass bei den Landgastropoden nur die untere Fläche der Sohle und bei *Arion* ausserdem noch deren Seitenwände das flimmernde Epithel besitzen. Ich bestätigte bald darauf dies für die genannten Gattungen und ausserdem noch für *Bulimus radiatus* und *Carocolla lapicida*[3]). Auch Semper überzeugte sich bei seinen Studien über die Pulmonaten von diesem Verhalten[4])

Uebrigens will es mir nach Untersuchungen an *Limax agrestis* scheinen, als ob keineswegs die ganze Fläche der Sohle wimpere, sondern dass die mit kurzen Wimperhaaren besetzten Epithelzellen in bestimmter Vertheilung sich über die Sohle ausbreiten und dazwischen cilienlose Striche liegen. Und andererseits ist zu erwähnen, dass die Bewimperung des Canales im Fusse, vorne an der Ausmündung zwischen den Mundlappen, sich noch eine Strecke weit fortsetzt, so wie auch noch bei *Limax marginatus* Drap., *Helix nemoralis, H. thymorum* am Rande des Athemloches eine aus echten kurzen Wimpern bestehende Zone um dasselbe herumzieht. Ja bei *Limax variegatus* Müll. erstreckt sich die Bewimperung am Schildrande weit nach vorn.

2. Beschaffenheit der Zellen.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass bei den Landschnecken (Limacinen z. B.) das Epithel im Verhältniss

1) Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. II. S. 150.

2) Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, 1848, S. 301.

3) a. a. O. S. 150, Anmerkg. 1.

4) Zeitschrift für wissensch. Zoologie Bd. VIII (Separatausgabe S. 4).

zur Dicke der Lederhaut doch sehr dünn ist und nur aus einer einzigen Zellenlage besteht.

Das Epithel ist im frischen Zustande meist glashell und ohne Pigment; so z. B. wohl über die ganze Haut hin bei *Limax marginatus* Drap. Dann treten gelblich gefärbte Körner in den Zellen an gewissen Gegenden auf, z. B. bei grösseren Helicinen, oder die Zellen füllen sich mit dunklem Pigment, z. B. dort wo die Bänder der Schale entstehen sollen. Ein etwas selteneres Vorkommen ist es, dass die Zellen von einem blauen Pigment durchdrungen sind, was z. B. bei *Limax variegatus* Müll. geschieht.

Die Gestalt der Zellen anbelangend, so sind sie im Allgemeinen cylindrisch und, indem sie noch beisammen liegen, nach unten sehr bestimmt streifig, was sich bei näherer Besichtigung dahin aufklärt, dass der Zellenleib in einen Büschel von Fasern sich auffranzt [1]), die wieder getheilt sein können. Bekanntlich wird diese vielfüssige Form auch bei anderen Epithelien niederer und höherer Thiere beobachtet.

Ich habe schon an einem früheren Orte auf Wahrnehmungen mich bezogen, welche errathen lassen, dass gewöhnliche oder geschlossene Epithelzellen zu geöffneten oder Becherzellen werden können [2]). Das Gleiche möchte auch in der Oberhaut der Weichthiere der Fall sein. An einzelnen Zellen, von oben gesehen, lässt sich deutlich eine Oeffnung erkennen, und solche Zellen von der Seite gemustert, zeigen einen gekörnten Fuss, in welchem der Kern liegt und im eigentlichen Körper der Zellen grenzt sich der nach aussen offene Secretraum ab. Davon verschieden ist ein, obschon ähnliches Bild, welches Zellen deren Kern in Kalilauge stark gequollen ist, geben, insofern der Kern jetzt ein Secretbläschen vorspiegeln kann. Die grösseren einzelligen Schleimdrüsen sind in die Lederhaut eingesenkt, weshalb von ihnen nachher die Rede sein soll.

Am freien Rande der Zellen, an den wimpernden Haut-

---

1) Vergl. Figur 40.

2) Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Schlangen. Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bd. 8, S. 340.

flächen, besteht allgemein eine cuticulare Schicht, doch ist dieselbe meist so zart, von der Art eines feinen hellen Saumes, dass sie zu fehlen scheint und erst durch Reagentien, wie Weingeist oder Kalilauge, deutlicher gemacht werden kann. Am stärksten ist die Cuticularschicht am Lippenrand, wo sie als dicke gestreifte Lage über den Zellen weg geht. Hier erscheint sie auch durchsetzt von senkrechten Kanälen, aus denen an Präparaten, welche mit Glycerin behandelt wurden, feine Stiftchen mit knopfförmiger Anschwellung hervorragen [1]).

3. Hautkanäle.

Ich habe vor langer Zeit die Beobachtung gemacht und veröffentlicht, dass bei *Cyclas* die Epithellage des Fusses von feinen Kanälen durchsetzt sei, durch welche die Bluträume mit der Aussenwelt in Verbindung stehen. Auch für die Anneliden [2]) habe ich das Vorkommen der gleichen Verhältnisse angezeigt. Wenn ich damals die Bemerkung beifügte, dass man es wohl mit einer allgemeiner verbreiteten Erscheinung zu thun haben möge, so hat sich solches bezüglich der Landgastropoden bestätigt.

Bei den verschiedensten Arten von *Limax*, *Helix* und andern Gattungen erblickt man bei achtsamer Prüfung des frischen Epithels auf dessen Oberfläche zahlreiche Oeffnungen, theils von rundlicher, theils von zackiger Form und dabei scharf gerandet; es sind die Enden von Durchgängen oder Intercellularräumen, welche senkrecht das Epithel durchziehen. Diese hier gemeinten Oeffnungen lassen sich unschwer unterscheiden von den Mündungen der Schleimdrüsen, welche letzteren um vieles grösser sind.

Zur Nachprüfung empfiehlt es sich, den Fussrand eines Thieres (etwa von *Helix nemoralis*) zu wählen, das man durch Einlegen in Wasser, ungefähr zwölf Stunden lang, dem Erstickungstode nahe gebracht hat. Hier kommen die

---

1) Siehe Fig. 39.

2) Ueber *Phreoryctes Menkeanus*, Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. 1. S. 282.

Intercellulargänge in der Seitenansicht sowohl, als auch ihre Oeffnungen auf der Oberfläche am besten zur Ansicht. An wirklich todten Thieren, obschon noch so sehr durch Wasser gequollen, ist bereits eine gewisse Trübung, welche hinderlich ist zur Erkenntniss dieser feinen Verhältnisse, eingetreten. Chromhaltige Reagentien und Osmiumsäure leisten hier nichts, indem nach Anwendung derselben die Epithelzellen etwas schrumpfen, so dass rings um sie Lücken entstehen, in denen die gedachten Poren untergegangen sind.

Das Vorhandensein besagter Intercellulargänge wird von Andern angezweifelt und noch zuletzt hat ein jüngerer Beobachter, v. Ihering, die Ansicht ausgesprochen, dass ich bei *Cyclas* Falten für Intercellulargänge genommen habe. Ich meine, dass meine bildliche Darstellung diesen Verdacht von vorne herein ausschliessen musste. Vor Kurzem habe ich in der Abhandlung über die Hautdecke und die Hautsinnesorgane der Urodeden[1]) nochmals darauf hingewiesen, dass der von mir erörterte Bau der Hautdecke bei Mollusken und Anneliden keineswegs für sich allein dastehe, sondern an Verhältnisse anschliesst, wie sie bei Wirbelthieren an gleichen Hautlagen bekannt geworden sind.

Ich rechne hierher:

1) Die Intercellulargänge im Epithel des Bauchfells, welche bei Wirbelthieren ins Innere der Lymphräume führen.
2) Einen Theil der Intercellularräume in der Epidermis der Batrachier.
3) Die eigenthümlichen Canäle, wie sie jüngst aus dem Epithel der Schleimhaut der Nase von Säugethieren beschrieben wurden und sich von den Lymphräumen her mit Injectionsmasse füllen lassen.

Nur die Dunkelheit besteht noch für mich in gleicher Weise bei Mollusken, wie ich sie in letztgedachter Arbeit auch bezüglich der Batrachier nicht unerwähnt lassen konnte. Dort nämlich schien es, als ob ein Theil der Löcher in der Epidermis den Halsabschnitt kleiner flaschenförmiger Drüsenzellen aufzunehmen hätten; bei den Mollusken kann der

1) Jahrbuch für Morphologie, Bd. II, 1876.

Inhalt der sog. Kalk- und Farbdrüsen durch diese Intercellulargänge nach Aussen gelangen. Es scheinen also auch hier entweder zweierlei Intercellulargänge zu bestehen, oder sie sind von einerlei Art und nach Umständen kann durch jeden der Lückenräume die Substanz der Kalk- und Farbdrüsen durch das Epithel hindurch abfliessen.

II. Lederhaut.

1. Allgemeines.

Die Dicke der Lederhaut scheint nach den einzelnen Gruppen bestimmte Verschiedenheiten einzuhalten: soweit meine Erfahrungen gehen, haben z. B. alle einheimischen Arten der Gattung *Arion*[1]) eine dickere Hautbedeckung als die Arten von *Limax*. Nur *Limax marginatus* Drap., welche auch in anderen Dingen der Gattung *Arion* sich nähert, hat ebenfalls eine derbe Haut.

Dann wechselt die Stärke des Coriums auch über den Körper des Einzelthieres hin: Am Kopf und Hals ist die Haut, welche bei Nacktschnecken vom unteren Rand des vorspringenden Schildes beginnt, um vieles dünner und zarter als jene des Schildes, Rückens und der Sohle.

Die Oberfläche der Haut, mit Ausnahme der Sohle, erhebt sich in papilläre und leistenartige Hervorragungen, welche in einander übergehen, und auch jener die Mittellinie des Rückens bei *Limax* auszeichnende Längskamm zählt hierher; aber auch die feine Körnelung, welche selbst auf den Fühlern nicht fehlt, ist von gleichem Wesen.

Um noch auf einiges Andere hinzuweisen, so ist der Schild bei *Arion empiricorum*, wie herkömmlich, als „körnig" zu bezeichnen; nimmt man es jedoch genauer, so erheben sich eigentlich nur am hinteren Umfang rundliche, für sich bleibende Papillen, während sie auf der übrigen Fläche des Schildes zusammenfliessen, sich ineinander schieben und

---

1) Vergl. hierzu meine Bemerkungen über *Arion hortensis* und *Limax agrestis* in den Beiträgen z. würtemb. Fauna, Jahreshefte d. Vereins für vaterländische Naturkunde, 1871, S. 215.

dadurch das Bild von Runzeln liefern. Am übrigen Rücken zeigt die einzelne papillare Erhebung einen schärferen oder schwächeren Längskamm; nach den Seiten hin werden die Längswülste kürzer, und dort ruft, wenn die Haut sich in zusammengezogenem Zustande befindet, der Papillarbesatz im Ganzen die Zeichnung eines Epithels hervor.

Bei *Limax marginatus* Drap. erscheint der Schild, welcher in der Ruhe hinten etwas gebuchtet ist, fein runzelig. Die Längsleisten des Rückens sind von Stelle zu Stelle seitlich eingeschnürt, und zerlegen sich gern wieder auf ihrer Kante durch Längsvertiefung in zwei Hälften.

2. Das Grundgewebe.

Bindesubstanz ist auch hier das Grundgewebe der Lederhaut, doch entstehen nirgends neben den weicheren Zügen jene derben Bindegewebslagen, welche in der Haut der Wirbelthiere auftreten und gewissermassen den Stock des Coriums erzeugen.

Das Bindegewebe als Ganzes ist schwammartig angeordnet, und weil von zahlreichen Räumen durchbrochen, hat es wohl dadurch Veranlassung gegeben, dass andere Beobachter die Haut unserer Thiere als „zellig“ bezeichnen. Das Balkenwerk selbst enthält allerdings Gruppen wirklicher Zellen mit Kern — Bindesubstanzzellen —, welche nach aussen Intercellularsubstanz abgeschieden haben. Da wo es sich um Herstellung von Begrenzungsflächen handelt, ziehen sich unter dem Cuticularsaum die Kerne mit umgebendem Protoplasma als Zellenterritorien (Matrix) hin. Im Balkenwerk selbst sind nicht selten die Bindesubstanzzellen zu Netzen vereinigt. Gegen die Oberfläche der Lederhaut zu gestaltet sich das Maschenwerk immer feiner, um zuletzt mit einem homogenen häutigen Grenzsaum abzuschliessen[1]).

Bei gewöhnlicher Untersuchung scheint es, als ob diese Grenze der Lederhaut gegen das dickere Epithel hin eine einfache glatte Fläche sei. An Hautstellen aber, welche in

1) Vergl. insbesondere Fig. 25 und Fig. 26.

schwacher Lösung von doppeltchromsaurem Kali macerirt wurden, lässt sich da und dort wahrnehmen, z. B. besonders sicher an den Mundlappen, dass Leisten auf der Oberfläche zugegen sind und sich netzartig verbinden. Im optischen Schnitt nehmen sie sich auch als niedrige papillenartige Erhebungen aus [1]).

3. Blutgefässe und Bluträume.

Das Bindegewebe der Lederhaut steht in näherer Beziehung zu den Blutgefässen. Die Zahl der arteriellen Gefässe im Corium ist gering, mir wenigstens gelang es verhältnissmässig nur selten [2]), in den angefertigten Schnitten kleineren Arterien zu begegnen, welche alsdann innerhalb der Balken des bindegewebigen Schwammwerkes verliefen. Auch die noch mit besonderer Wand versehenen Capillargefässe, und überdies hin und wieder mit Blutkügelchen noch angefüllt, kommen nicht allzu häufig zu Gesicht, sind dann aber, wenn wir sie bis an ihr Ende zu verfolgen vermögen, sehr lehrreich, indem sie uns einen Einblick in die Art und Weise gestatten, wie sich histologisch Blutgefässe zu Bluträumen umbilden.

Wir sehen nämlich, dass die Wand des Blutgefässes anfängt von rundlichen Oeffnungen durchbrochen zu werden, und die Oeffnungen führen in die Maschenräume des Bindegewebes. Nach und nach wiederholen sich die Oeffnungen so rasch hintereinander und werden dabei so gross, dass die Wand des Gefässes nur in schmalen Streifen übrig bleibt, welche dann mit dem Balkenwerk der Bindesubstanz eins geworden ist, wodurch nothwendig die Lichtung des Gefässes mit den Räumen des schwammigen Bindegewebes zusammenfällt [3]).

---

1) Fig. 41, b.

2) Arterielle Gefässe sind jedoch an anderen Körperstellen auch bei Helicinen häufiger anzutreffen, als es wohl früher den Anschein gehabt hat. Bei *Helix thymorum* z. B. sieht man rechts und links auf der oberen Portion des Gehirns im Neurilemm hübsche Bäumchen von Blutgefässen.

3) Vergl. Fig. 25, f.

Die Bluträume oder Venen sind begrenzt von einem homogenen Saum, unter dem Kerne liegend [1]), theilweise noch umgeben von etwas feinkörnigem Protoplasma. Beide, homogene Haut und Kerne mit Zellsubstanz dahinter, verhalten sich zu einander wie etwa an der äusseren Haut der Arthropoden die Matrix zum Panzer, an den Tracheen die sogen. Peritonealhülle zur Intima, am Neurilemm und Sarkolemm die homogenen Lagen zu den zelligen Elementen darunter, allwo eben überall die homogenen Lagen als Abscheidungsproducte zu gelten haben. Und wie bei Arthropoden diese zelligen Ausbreitungen der Hautdecke, der Tracheen, zusammenhängen mit den Zellsträngen und Netzen des Fettkörpers, so gehen stellenweis auch hier in der Haut der Weichthiere die „Matrixzellen“ in jene Form des Bindegewebes über, welches ich das „zellig-blasige“ seiner Zeit genannt habe.

Durchschneiden wir einen in Weingeist gehärteten *Arion empiricorum* nach der Quere, so erscheinen in der Haut die Lichtungen einer Anzahl nach der Länge verlaufender Blutgefässe: wenn wir von unten nach oben gehen, ein Gefäss rechts und links in der Fusssohle neben der Längsdrüse, dann weiter nach aussen in der Seitenwand, zugleich mit einem grösseren noch etwa drei kleinere Längsgefässe. Alle diese sind nicht arterieller, sondern venöser Natur, und münden nach vorne, gegen den Schild zu, in die Leibeshöhle.

Andere venöse Gefässe heben sich sehr deutlich z. B. an *Limax marginatus* Drap. am Kopf, Hals und Seite oberflächlich vom frischen Thier ab als helle pigmentlose Streifen, die schon durch die Art ihrer Zeichnung sich als Blutbahnen ankündigen [2]). Auch auf dem Nacken von *Limax cinereo-niger* verlaufen zwei Längsgefässe nahe beisammen in der Mittellinie, welche Blutbahnen aus den Fühlern und der Seite vom Kopf und Hals aufnehmen und so lange gut zu verfolgen sind, als das schwärzliche Pigment die Umgebung färbt.

1) Fig. 26, d; Fig. 10, a, b, c.

2) In Figur 13 ist ein Theil des Verlaufes dieser oberflächlicheren venösen Bahnen versinnlicht.

Histologisch verhalten sich diese Gefässe nicht anders, wie die Bluträume im Schwammgewebe; sie sind begrenzt von einer homogenen Bindesubstanz oder Cuticulargewebe, hinter welchem die Kerne liegen; und auf gleiche Weise geschieht die Abgrenzung der Lederhaut im Ganzen gegen die Leibeshöhle hin. Letztere stellt ja selber einen weiten venösen Blutraum dar und ist somit im Grossen und zusammenfassend das, was die venösen Längsräume und die kleinen Maschenräume im Einzelnen und in dichter Ausbreitung durch die Lederhaut sind.

An Thieren von *Limax marginatus* Drap., welche in Kali bichrom. getödtet waren, einige Tage in dieser Flüssigkeit lagen und alsdann in Weingeist gesetzt wurden, liess sich die gegen die Leibeshöhle gerichtete Grenzschicht der Lederhaut, richtiger des Hautmuskelschlauches, welche sonst innig mit letzterem verbunden ist, als eine besondere Membran, Serosa, abziehen und ausgebreitet für sich untersuchen. Auch jetzt zeigt sie sich zusammengesetzt 1) aus einer homogenen Haut oder Intima, 2) aus einer körnigen Lage mit Kernen dahinter (Matrix), 3) aus Geflechten von Muskelfasern. Endlich zeigt sich die frei ausgebreitete Fläche von kleineren und grösseren Löchern durchbrochen, den Mündungsstellen der aus der Lederhaut führenden und in den Leibesraum mündenden Bluträume [1]).

4. Muskeln.

Was so eben über die innige Beziehung zwischen Bindegewebe und Bluträumen zu berichten war, schliesst an das an, was ich vor Jahren über denselben Gegenstand bei Arthropoden beobachtet hatte [2]). Hingegen entfernen sich die Weichthiere entschieden von den Arthropoden durch das Verhältniss, in welches die Muskeln des Stammes zu der Hautdecke treten.

Bei den Arthropoden erinnert das Verhalten der

---

1) Fig. 10.

2) Zum feineren Bau der Arthropoden, Archiv f. Anat. u. Physiol. 1855. S. 455.

Musculatur zur Haut schon einigermassen an die Wirbelthiere, insofern die Hautdecke durch mächtige Entwickelung der cuticularen Abscheidungen eine gewisse Selbständigkeit annimmt und die Musculatur des Stammes unter ihr liegt, nur von Stelle zu Stelle an die Segmente und inneren Vorsprünge des Panzers sich ansetzend.

Bei den Weichthieren ist noch wie bei den meisten anderen Wirbellosen die Hautdecke nicht selbständig, sondern in unzertrennlichster Weise mit der Musculatur verwebt, und dieser Umstand bedingt auch die so bedeutende Dicke der Lederhaut.

Die Muskeln der Leibeswand halten zwei Hauptrichtungen ein: nach aussen oder oben liegen die Ringmuskeln, nach einwärts oder unten die Längszüge, beidemal wegen der Menge der Bluträume in Gruppen oder Bündel aufgelöst. Querschnitte durch kleinere weniger pigmentirte Arten wie z. B. von *Limax arborum* Bouch. geben hierüber gute Ansichten. Im übrigen sind die Muskelfasern noch in mannichfaltigster Weise verflochten und bilden einen guten Theil des Schwammwerkes, so dass dessen Balken oftmals nur einen dünnen bindegewebigen Saum besitzen und im Uebrigen rein muskulös sind.

Es erstrecken sich die Muskelzüge durch die ganze Hautdecke, also auch nach oben um die nachher zu erörternden Drüsen herum, bis unmittelbar unter den homogenen häutigen Grenzsaum, dem das Epithel aufsitzt. Da die äussere Lage ringförmig verläuft, so können noch in ganz feinen Schnitten die Muskeln Bogenlinien erzeugen. Die Muskelelemente werden nach oben hin, gegen die Grenze der Lederhaut, schmaler.

5. Schleimdrüsen.

Die hier gemeinten Drüsen sind zuerst von Semper[1]) näher untersucht und bestimmt worden. Bald nachher gedenke ich derselben auch bezüglich des *Ancylus*[2]): „Ganz

1) a. a. O. Separatabdruck S. 7.
2) Histologie, S. 107.

kleine Individuen, welche man unverletzt auf den Rücken gelegt hat, lassen ringsum am Mantelsaum sehr deutlich retortenförmige Drüsen erkennen."

Gegenwärtig habe ich sie bei verschiedenen Pulmonaten vergleichend geprüft und möchte zunächst gegenüber von Semper, welcher „das Lumen der Drüsen mit sehr grossen Zellen angefüllt" sein lässt, bemerken, dass es sich in unserem Falle nicht um mehrzellige, sondern unzweifelhaft nur um einzellige Drüsen handelt.

Was ihre Verbreitung angeht, so sind sie bei den Nacktschnecken[1]) allgemeiner über die Körperhaut ausgestreut, als bei den Gehäuseschnecken; denn sie fehlen bei den letzteren in den von der Schale bedeckten Stellen. Doch auch bei Nacktschnecken giebt es Gegenden, wo sie mangeln: so z. B. fehlen sie an der ganzen Strecke des „Halses", welche unter dem frei und dachartig vorspringenden Rande des Schildes verborgen liegt (*Limax cinereus* List.); in der Haut des Kopfes schienen sie mir z. B. bei *Limax marginatus* Drap. zu fehlen, jedoch bei *Limax cinereus* zeigten sie sich auch in der Haut der Fühler, wenngleich allerdings hier von nur geringer Grösse.

Ihr Umfang ist überhaupt ein sehr verschiedener: meist von Form kleiner gestielter Beutelchen, werden sie ein andermal zu grossen, sich in die Tiefe der Lederhaut

---

1) Dass ähnliche oder gleiche Drüsen auch bei Nacktschnecken des Meeres sehr verbreitet sind, ersieht man aus dem Werke: Semper: Reisen im Archipel der Philippinen. II. Theil. 2. Band (Malacologische Untersuchungen von Rud. Bergh). Meist sind zwar die Drüsen nur im Umrisse gezeichnet, von Beutel-, Haubenund Schlauchform; aber im Heft IX auf Taf. XXXVIII, Fig. 19 erscheinen aus *Bornella calcarata* die Drüsen in histologischer Ausführung sehr schön dargestellt, und zeigen ganz die gleiche Sonderung, wie ich sie bei unsern Nacktschnecken beobachte. Ob nicht auch bei den Mollusken des Meeres die so abweichenden und nachher zu erörternden „Kalk- und Farbdrüsen" vorhanden sind, getraue ich mir leider aus den Angaben im gedachten Prachtwerke nicht zu bestimmen. Immerhin bedünkt mich, als ob die „kalkweissen Drüsenlager", von denen Bergh z. B. gelegentlich des *Phyllobranchus prasinus* spricht, dorthin gehören möchten.

erstreckenden Säcken[1]). Im Mantelrand von *Helix nemoralis* z. B. sah ich einzelne von solcher Grösse, dass sie für's freie Auge als graue Punkte durchschimmerten. Die letzteren waren aufs Dichteste erfüllt mit den noch zu besprechenden specifischen Körperchen.

Der feinere Bau der Drüsen hat manches Beachtenswerthe. Man unterscheidet eine homogene Grenzhaut oder Tunica propria, welche an fertigen Thieren zwar von dem bindegewebigen Faserwerk der Lederhaut geliefert zu sein scheint. An Embryonen jedoch, bei welchen gedachte Drüsen bald auftreten, gewinnt man die Ueberzeugung, dass die Haut gleich einer Zellenmembran ist, abgeschieden als Cuticula von dem Zellenleib. Das Protoplasma stellt sich entweder gleichmässig hell, oder in anderen Fällen fein granulär dar; oder man bemerkt in den ganz grossen Säcken eine Zerlegung in eine breite helle Randzone, welche zunächst unter der Tunica propria sich hinzieht und in eine körnige, die Hauptmasse vorstellende Mitte[2]). An der hellen Randzone glaube ich eine feine radiäre Streifung wahrzunehmen, ähnlich wie an der Zona radiata des Eierstockseies etwa der Reptilien[3]).

---

1) Man vergleiche z. B. Figur 44 und Figur 45.

2) Man vergleiche Fig. 28, Fig. 30, Fig. 43, Fig. 44, Fig. 45.

3) Ich habe vor Kurzem auf ähnliche von mir und Andern beobachtete Sonderungen des Protoplasma als einer allgemeineren Erscheinung hingedeutet. Den eigenen Beobachtungen könnte jetzt noch die weitere angefügt werden, dass an ganz jungen Eierstockseiern von *Rana oxyrrhinus*, welche zuerst mit Chromsäure, alsdann mit Glycerin behandelt worden waren, das Protoplasma oder der Dotter durch die Lagerung der Körnchen ein gewisses zart radiäres Streifensystem darbot. In übersichtlicher Zusammenfassung lassen sich meine Wahrnehmungen folgendermassen aufzählen:

A. Concentrisch geschichtete oder schalige Sonderung des Protoplasma:
   Ganglienkugeln bei Insecten und Anneliden. (Vom Bau d. thier. Körpers, 1864, S. 85.)

B. Streifige Sonderung:
   1. Längsstreifige:
      Epithelzellen in den Malpighi'schen Gefässen der Insecten (Allgem. Bedeckgen. d. Amphibien, 1876, S. 110).

Häufig erscheint als Inhalt der Drüse eine Masse eigenartiger Gebilde, welche Semper[1]) zuerst beobachtet und unterschieden hat. Es seien kleine, blasse, spindelförmige oder länglich runde, mitunter einem Schleifstein ähnliche Körper. Der Entdecker war, indem er ihrer im Hautschleim ansichtig wurde, anfangs geneigt, sie für parasitische Bildungen zu halten. Aber die weitere Untersuchung klärte auf, dass die Körperchen in den Schleimdrüsen der Cutis „als wahre Kerne" wieder aufzufinden seien. Die Annahme, dass die Körper die Kerne seien, erklärt sich daraus, dass Semper die Drüse mit grossen Zellen angefüllt sein lässt.

Ich habe diese specifischen Elemente bei den verschiedensten Arten der Gattung *Arion, Limax* und *Helix* als Inhalt der Schleimdrüsen kennen gelernt[2]), und sie

---

Epidermiszellen von *Hyla arborea.* (Organe d. sechsten Sinnes, Nov. act. acad. Leop. Carol. Vol. XXXIV, 1868).

2. Querstreifige:
   Epithelzellen der Oberlippendrüse der Schlangen (Kopfdrüsen der einheimischen Ophidier, 1873); Daumendrüse der Batrachier (Bau d. Zehen bei Batrachiern, 1876); Drüsen in den Mundlappen der Schnecken. (Gegenwärtige Abhandlg.)
3. Radiärstreifige:
   a. durch die ganze Zelle:
      junge Eierstockseier von *Rana oxyrrhinus* (siehe oben).
   b. durch die Rindenschicht der Zelle:
      Eierstockseier der Reptilien (Die in Deutschland lebenden Arten d. Saurier, 1872); Hautdrüsen der Raupen (Farben d. Hautdecke etc. bei Insecten, 1876); Hautdrüsen der Schnecken. (Gegenwärtige Abhandlg.)

C. Netzartige Sonderung des Protoplasma:
   Zellenkerne von *Triton* (Vom Bau d. thier. Körpers, 1864, S. 14), Schleimzellen von *Anguis fragilis* (Sinnesorgane d. Schlangen, 1872), Blutkörperchen von *Triton*, Epithelzellen der Kloakendrüse von *Triton.* (Allgem. Bedeckgen. d. Amphibien, 1876.)

1) a. a. O.

2) Vergl. Fig. 28, Fig. 31, Fig. 33, Fig. 43, Fig. 45, c.

mögen bei fernerer Prüfung und sehr stark vergrössert auch nach den Arten Verschiedenheiten darbieten. So finde ich bereits, dass sie bei *Limax agrestis* L. kleiner sind, als bei *Limax marginatus* Drap., und in *Limax variegatus* Müll. nicht blos kleiner, als bei den eben genannten Thieren, sondern auch länglicher. Ja bei Embryen dieser Nacktschnecke, mit noch grosser Schwanzblase, allwo die Drüsen sich schon sehr deutlich in der Haut abheben, nahmen sie sich mehr wie helle Stiftchen oder Stäbchen aus. Wenn ich an *Limax marginatus* Drap. sie sehr stark vergrössere, so gewahre ich an ihnen bei Syst. 10 Hartnack einige, aber immerhin sehr blasse Schichtungslinien, während sie bei Syst. 8 wie rein homogen sich ausnehmen.

Ueber die Entstehung der eigenartigen Körperchen habe ich noch keine Kenntniss. Es verdient aber bemerkt zu werden, dass bei den Arten von *Limax* häufig die Drüsen anstatt der Spitzweckchen, wenn wir sie so nennen wollen, mit einer hellen, homogenen, das Licht stark brechenden Substanz gefüllt waren. Wenn in grösserer Menge vorhanden, steht diese Masse in Gestalt eines kurzen Pfropfes aus der Drüsenmündung hervor. Bei Betrachtung der frischen Haut von der Fläche, befeuchtet mit dem Blute des Thieres, macht sie sich in Form von hellen Flecken, welche scharf umschrieben und glänzend zwischen den Epithelzellen sich abheben, sehr bemerklich[1]). Dieses Bild gewährte z. B. die Haut von *Limax cinereus* und *Limax variegatus*. Bei Zusatz von Essigsäure quillt die Substanz auf und die Oeffnung der Drüsen zwischen den Epithelzellen erscheint jetzt viel grösser. Auch bei *Helix thymorum* ist der Inhalt der Drüsen eine helle Substanz, die nach hinten kuglig, nach vorne fadig sich auszieht und in dieser Form aus der Oeffnung der Drüse zwischen den Epithelzellen hervorsteht. Ich meine zarte spiralige Linien an dem Innenkörper wahrzunehmen[2]).

Es würde sich lohnen, alle die einheimischen Schneckengattungen und Arten auf den Inhalt der Drüsen zu durch-

1) Figur 32, a.
2) Figur 30, a.

mustern. Denn z. B. bei *Hyalina cellaria*, allwo sich schon in der Haut des Rückens für die Lupe und selbst für's freie Auge aus dem dunklen bläulich schimmernden Hautpigmente die Schleimdrüsen sehr scharf abheben, zeigen sie sich unter dem Mikroskop durch ihren Inhalt als höchst scharf gerandete, ovale, helle Körper. Und dieser Inhalt erscheint entweder als reine homogene Masse, oder er zerlegt sich in cylindrisch gekrümmte Züge und nach Einwirkung von Reagentien, etwa von chromsaurem Kali, nimmt sich die Masse aus wie ein langer Nesselfaden, oder ein zu einem Knäuel zusammengeschobener Byssusfaden. — Auch die vorhin erwähnten feinen spiraligen Linien an der hellen Inhaltsmasse der Drüsen mögen wohl auf eine fadige Sonderung hindeuten.

Im Grunde der Drüsenbeutelchen liegt ein grösserer rundlicher Kern, umgeben von feinkörniger Zellsubstanz, welche sich, wandständig und dabei dünner werdend, nach vorne ausdehnt, also gewissermassen die Becherform hat. Sie begrenzt den Raum, in welchem die spindelförmigen Körper, die helle stark lichtbrechende Substanz und ihre Abänderungen sich als Abscheidungsproducte zeigen.

Endlich lässt sich oftmals — ich sah es bei mehreren Arten von *Helix* — wahrnehmen, dass an das blinde Ende der einzelligen Drüse sich der Streifen einer blasskörnigen Substanz ansetzt, der wohl nichts anderes als ein Nerv sein kann[1]).

Es wurde bereits erwähnt, dass die Schleimdrüsen an einem und demselben Thier und auch an der gleichen Hautstelle von sehr verschiedener Grösse sein können. Jetzt wäre zu berichten, dass sie da und dort in grösseren Gruppen beisammen stehen, so z. B. am Mantelrand bei *Helix*, *Bulimus* und anderen Arten.

Auch die sogenannte Schwanzdrüse der Nacktschnecken gehört hierher. Sie ist kein eigenthümliches Organ, bewahrt auch keine Selbständigkeit gegenüber den

---

1) Fig. 29. Ich habe diese Thatsache schon anderwärts gemeldet und durch eine Abbildung veranschaulicht. (Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XII, Taf. XXIII, Fig. 6.

Schleimdrüsen der Umgebung, sondern ist nur eine Anhäufung sehr entwickelter Drüsen der gleichen Beschaffenheit. Bei *Limax marginatus* Drap. sind sogar die Drüsensäcke der Schwanzspitze nicht grösser und zahlreicher, als sonst am Rücken. Bei den Arten von *Arion* hingegen nimmt ihre Grösse und Zahl an der Schwanzspitze zu. Das Secret fliesst in eine dreieckige Furche der Oberfläche des Schwanzes, gewissermassen in einen Sammelraum, zusammen. Aus Beobachtungen, welche ich über die Entwickelung der Nacktschnecken anstellte, will es mir scheinen, als ob die Entstehung der dreieckigen Grube, in welche sich später das Secret sammelt, mit der Zurückbildung und dem endlichen Schwund der Schwanzblase in Beziehung stehe.

Nach dem Voranstehenden zeigen die Schleimdrüsen mancherlei wichtige Verschiedenheiten in dem, was sie hervorbringen und in ihrer Beziehung zu Nerven. Man darf deshalb wohl annehmen, dass sie an der Bildung des Hautschleimes in verschiedener Weise sich betheiligen, ähnlich wie der „Speichel“ bei Säugern und Reptilien aus wirklichen Speicheldrüsen und aus Schleimdrüsen herstammt, oder wie die Säckchen in der Haut der Batrachier nicht das gleiche Secret liefern, oder endlich wie die Spinndrüsen der Araneen unter sich nicht von gleicher Art sind. Sonach möchten auseinanderzuhalten sein:

1. Jene Drüsen, welche die spindelförmigen Körperchen erzeugen.

2. Die Drüsen, deren Inneres eine hell glänzende Rindensubstanz darbietet nebst körniger Mitte.

3. Solche, welche den Byssusfäden ähnliche Massen erzeugen.

4. Endlich diejenigen, welche den Nervenendigungen aufsitzen.

Die mehrfach erwähnten „schleifsteinähnlichen Körperchen“ sind wohl mit den stabförmigen Gebilden, wie sie bei zahlreichen Anneliden in Hautdrüsen bereitet werden, in Eine Gruppe von Elementen zusammenzustellen.

Ueber diese „corpuscules bacillaires“ der Ringelwürmer vergleiche man besonders die Angaben von Claparède, welcher sie von verschiedenen Gattungen abbildet[1]), und woraus man ersieht, dass sie ebenfalls Verschiedenheiten in Grösse und Form nach den einzelnen Gattungen und Arten an sich haben. Auch die Nesselkapseln der Zoophyten halte ich für verwandte Körper; ja man könnte sich beinahe geneigt fühlen, manche Formen jener Elemente, welche ich aus den Hautdrüsen der Batrachier beschrieben habe, hier anzureihen. Jedenfalls bilden auch sie einen Theil des Hautschleimes.

Mit mehr Sicherheit als im Hinblick auf die Batrachier vergleiche ich die zusammengerollten Fäden in manchen dieser Drüsen den Fäden des von einer Drüse gelieferten Byssus bei den Muscheln. Selbst an ausgetretenem „Schleim“ lassen sich solche Fäden noch erkennen, besonders deutlich bei dem Draparnaud'schen *Limax marginatus*. Im frischen Schleim heben sie sich zwar kaum ab, hingegen nach Einwirkung von Weingeist treten sie deutlich als helle homogene Fäden hervor, vielfach zusammengerollt und öfters in Verbindung mit einem kolbigen Endkörper, dessen Mitte sich noch kernartig abgrenzen kann[2]). Diese Fäden widerstehen lange der Kalilauge. — Im Schleim von *Limax cinereus* List. sind sie in gleicher Weise vorhanden.

Bedenkt man, dass nach Mittheilung Anderer[3]) die jungen Thiere von *Limax* sich an einem Schleimfaden von nicht zu bedeutender Höhe herunterzulassen vermögen, eine Fähigkeit, welche an ausgewachsenen auch während der Begattung zum Vorschein kommt, so darf man wohl auch von dieser Seite her die Schwanzdrüse, wie ich es gethan, der Byssusdrüse der Muscheln vergleichen.

Vergegenwärtigen wir uns weiterhin, dass die Byssusfäden der Muscheln den zu einem Körperchen aufgerollten

1) Claparède, Les Annélides chetopodes du Golf de Naples, Genève et Bale, 1868.

2) Figur 42.

3) Kobelt, Fauna der Nassauischen Mollusken, Jahreshefte des Nassauischen Vereins für Naturkunde, 1871 u. 1872.

Fäden in den Schleimsäcken von *Myxine glutinosa* verwandt sind, diese „Schleimsäcke“ aber in die Reihe jener Organe gehören, welche man als Sinneswerkzeuge zu deuten befugt ist, so werden wir unwillkürlich an jene Drüsenformen [1]) in der Haut verschiedener anderer Wirbellosen erinnert, welche durch ihr Aufsitzen an Nervenenden neben der Secretion auch irgend eine Empfindung vermitteln. Und dass die „Schleimdrüsen“ der Gastropoden theilweise sich mit Nervenenden verbinden, wurde ausdrücklich erwähnt.

Die Frage, sollen die einzelligen Schleimdrüsen der Oberhaut zugerechnet und als Umbildung von Epithelzellen angesehen werden, oder gehören sie der Lederhaut, auch ihrem Ursprunge nach an, wird in sehr verschiedener Weise beantwortet.

Boll [2]) betrachtet sie als Becherzellen des Epithels, welche sich äusserst vergrössert haben, so dass der Zellenkörper seinen Platz in der Tiefe der bindegewebigen Cutis zu nehmen habe. Flemming [3]) hingegen spricht sich sehr entschieden dahin aus, dass die Drüse eine Zelle des Bindegewebes sei, „die durch Metamorphose ihres Leibes die Massen von Schleim producirt“. Nach dem, was mich die Untersuchung der fertigen Thiere und des Embryo (von *Limax variegatus*) gelehrt hat, muss ich die Ansicht, dass die Drüsen umgebildete, vergrösserte und nach einwärts gewachsene Epithelzellen sind, für die richtigere halten.

Eine gute Darstellung des feineren Baues der Fussdrüse hat Semper gegeben. Ich habe namentlich an *Arion empiricorum* mich durch Querschnitte zu unterrichten

---

1) Vergl. m. Abhandlung: Organe des sechsten Sinnes. Anhang.

2) Beiträge zur vergl. Histologie des Molluskentypus. Arch. f. mikr. Anat. 1869.

3) Untersuchungen über Sinnesepithelien der Mollusken. Arch. f. mikr. Anat. 1870.

gesucht, wobei man sieht, dass in den hinteren Partien des Fusses die Drüsenmasse dicker wird und die Drüsenbälge den Canal, in den sie münden, stärker umgreifen. Nach vorne zu springt nur von unten her das Drüsenlager in den weiten Gang vor und die Bewimperung des letzteren beschränkt sich auf die Fläche, allwo die Einzeldrüsen ausmünden. Die Rückenwand des Canales ist ohne Flimmern [1]).

Wir werden sehen, dass in den Mundlappen Drüsen verborgen sind von gleichem Bau, wie jene des Fusses und sie lassen sich als Ergänzungsstücke der Fussdrüse ansprechen, wie denn auch das Flimmerepithel des Fusscanales, der hier erweitert ausmündet, sich erst gegen die Mundlappen hin verliert.

Die Fussdrüse gehört zu den Organen, welche früh schon sich ausbilden. An Embryen von *Limax variegatus* mit grosser Schwanzblase erstreckt sie sich bereits deutlich nach der Länge des Fusses hin.

6. Farb- und Kalkdrüsen.

Die an sich graue Lederhaut eines *Arion empiricorum* zeigt unter dem Epithel eine über den ganzen Körper sich erstreckende rothgelbe Pigmentzone. Das Grau kommt besonders auf Rechnung der in die Lederhaut eingewebten Musculatur des Stammes. Nach unten, also gegen die Leibeshöhle zu, erstreckt sich wieder eine weissliche, durch Kalk bedingte Zone über den Körper hin und fehlt nur am Kopf. Längsschnitte durch das in Weingeist erhärtete ganze Thier geben über gedachte Vertheilung der Schichten guten Aufschluss.

---

1) Schon früher war in einigen Schriften tadelnd bemerkt worden, dass ich die Fussdrüse für den Sitz des Geruchsinnes erklärt hätte, und vor Kurzem wird dasselbe zweimal in der Abhandlung Simroth's: Die Sinneswerkzeuge der einheimischen Weichthiere, Zeitschrift f. wiss. Zoologie, 26. Bd. ebenfalls vorgebracht. Es darf daher wohl die Bemerkung am Platze sein, dass ich auf die Ehre dieser Deutung der Fussdrüse gar keinen Anspruch habe, da der amerikanische Zoologe Leidy es gewesen ist, nicht ich, der die angeführte Ansicht ausgesprochen hat. (Annals of natur. hist. vol. 20.)

Wo ist nun das rothbraune Pigment von *Arion empiricorum* enthalten? Es liegt in Zellen, welche dem Gewebe zwischen den Schleimdrüsen angehören. In der frischen Haut und bei der Flächenansicht nehmen sich die Zellen wie scharf abgegrenzte Pigmentflecke aus, von rundlich eckiger Form. Blickt man auf den umgeschlagenen Hautrand, so geht ein feiner pigmenterfüllter Halstheil durch das Epithel hindurch. Man hat anscheinend das Bild einer einzelligen Drüse. Grössere Farbdrüsen zeigen sich aber entschieden mehrzellig, indem die „Drüse" buchtig sich ausbreitet und jede Ausweitung abermals einen Zellenbezirk vorstellt.

Bei *Limax variegatus*, dessen frische Haut etwas wachsähnlich Durchschimmerndes an sich hat, lassen sich die Farbdrüsen[1]) verhältnissmässig leicht untersuchen. Das eigenthümliche Graugelb, welches, wenn mehrere „Drüsen" sich decken, zu einem Hochgelb gesteigert erscheint, ist ein diffuses Pigment und liegt in Netzen, welche aus Balken oder Strängen von Zellen bestehen. Nach einwärts stehen sie in Zusammenhang mit dem Balkenwerk der Lederhaut, nach aussen gehen feine Gänge durch das Epithel hindurch.

Der gleiche Zusammenhang mit den Zügen des schwammigen Bindegewebes besteht bei den „Kalkdrüsen", wie denn die letzteren von den Farbdrüsen im Wesentlichen nicht verschieden sind. Schon mit auffallendem Licht lässt sich an Hautstücken von *Arion empiricorum* deutlich bestimmen, dass die gelbrothen Farbdrüsen in die weissen Kalkdrüsen übergehen. Beide können, nach dem Umfang, in welchem die Zellen mit gefärbtem oder ungefärbtem Kalk gefüllt sind, das Bild einer einzelligen oder mehrzelligen Drüse geben.

Diese Verhältnisse wurden mir zuerst völlig klar an *Limax marginatus* Drap. Schnitte durch die ganze Haut belehren, dass eine Menge Kalk abgesetzt ist, und dass davon das Grau der Grundfarbe herrührt[2]). Von innen nach auswärts treffen wir zuerst auf eine helle, weniger kalk-

1) Figur 31, c.
2) Figur 27.

reiche Muskelzone, dann folgt eine Mittelschicht, welche von kalkerfüllten Netzen aufs Dichteste durchzogen ist[1]; endlich am Rücken und zwar in den Leisten sind die Kalkdrüsen am zahlreichsten. Am Fusse, vom Seitenrand gegen die Mitte hin, verdünnen sie sich allmählich oder sind wenigstens so spärlich geworden, dass man nur einzelnen noch begegnet, während die Schleimdrüsen in unveränderter Menge über die ganze Fussscheibe weggehen[2]). In den „Kalkdrüsen" ist der Kalk feinkörnig und hat einen leicht fleischrothen Farbenton, in den Kalknetzen der Mittelzone ist der Kalk ungefärbt und von grobkörniger Beschaffenheit.

Schon an dicken Schnitten wird wahrscheinlich, dass ein unmittelbarer Zusammenhang der Kalkdrüsen mit den Kalknetzen vorhanden sei, besonders deutlich an Thieren, welche in Weingeist getödtet wurden, wodurch die Drüsen stark gegen das Epithel streben, das hintere Ende aber nicht bestimmt gegen die Umgebung sich abgrenzen will. Und dasselbe lässt sich an feinen Schnitten und an Zerzupfungspräparaten mit Bestimmtheit erkennen[3]). Das zellige Balkenwerk zwischen der Musculatur der Mittelzone erscheint in verschiedenem Grade gefüllt mit den Kalkablagerungen; darauf bildet sich eine Brücke zu den „Kalkdrüsen" hin, in welchen der Kalk bereits feinkörniger geworden ist; an der Drüse, welche gern die Form eines länglichen gebuchteten Säckchens hat, erscheint die Umwandlung des Kalkes in eine feinkörnige Masse mit fleischrothem Farbenton. Die Drüse endigt nach aussen mittelst eines feinen Ganges in dem Epithel.

Hat man sich von diesem Zusammenhang der „Kalkdrüsen" mit den bindegewebigen Zellensträngen zwischen

1) Bei den Arten von *Limax*, z. B. *L. agrestis*, *L. cinereoniger*, ist zwar immerhin auch viel Kalk in dieser Zone zugegen, doch weniger als bei *Arion*. *Limax marginatus* Drap. nähert sich aber bekanntlich in Vielem der Gattung *Arion*.

2) Ob bei allen Arten in gleicher Weise, ist mir freilich ungewiss. Bei *Limax agrestis* z. B., in Weingeist getödtet, vermag man eine zusammenhängende Schleimhülle abzuheben, die aber am Fussrande aufhört, und die Sohle schien mir auch drüsenlos zu sein.

3) Figur 28.

den Zügen des Hautmuskelschlauches einmal überzeugt, so versteht man auch die Bilder, welche der Mantelrand der Gattung *Helix* darbietet. Bei *H. nemoralis* z. B. erscheinen die Kalkdrüsen an genanntem Orte von der Fläche gesehen als unregelmässig eckige, strahlige Körper, auch wohl von Netzform, die einen gross, die andern klein, wieder andere ganz gross. Das netzartige Aussehen rührt nicht bloss davon her, dass sich die buchtig ausgezogenen „Einzeldrüsen" übereinander wegschieben und decken, sondern es beruht auf wirklicher Verbindung mit den netzartig angeordneten Bindegewebszellen. Die Kalkdrüse besteht aus einer Anzahl von Bindesubstanzzellen, die mit Kalkkörperchen gefüllt sind und sich nach aussen durch Intercellularräume des Epithels öffnen.

Wenn die Kalkdrüsen weniger dicht stehen, so z. B. am Rande des Fusses (*Helix thymorum*), so nähert sich ihre Form mehr jener von echten Drüsensäcken, indem die mit feinkörnigem Kalk erfüllten Zellen sich nach verschiedenen Seiten stark vorwölben und überdies die Verbindung mit dem Zellennetz verdeckt sein kann. Aber man fertige gute Präparate an und es kommt zum Vorschein, dass doch seitwärts von dem scheinbar geschlossenen Drüsensäckchen ein Fortsatz abgeht, der von heller Beschaffenheit, jetzt sich vielleicht theilt, und mit dem einen Ausläufer unmittelbar übergeht in das lockere, eine Schleimdrüse umgebende Bindegewebe, und mit dem andern abwärts in das Zellennetz zwischen den Muskelzügen sich verliert.

Bei den Helicinen (*H. nemoralis*) ist der Rand des Fusses, dann insbesondere der wulstige Mantelrand von vielen „Kalkdrüsen" durchzogen und ich glaube auch bei den Limacinen noch den Rest dieses stark drüsigen Gürtels am Mantelrand wahrzunehmen. Man sieht nämlich z. B. an *Limax carinatus* Leach (*L. marginatus* Drap.) um das Athemloch [1]) herum einen weisslichen Ring, der von einer massigeren Entwickelung der Kalkdrüsen an dieser Stelle

1) In der Schrift von Goldfuss (Mollusken der Rheinprovinz) wird das Athemloch irrigerweise immer Athemhöhle genannt, während es doch nur die Oeffnung der Lunge nach aussen ist.

herrührt. Auch bei *Limax agrestis* und *Limax cinereus* lässt sich das Gleiche wahrnehmen. Die von Kalk erfüllten Zellstränge sind dergestalt sackig ausgeweitet, dass auch sie dem Bilde echter Drüsen nahe kommen.

Das kalkführende Zellennetz zwischen der Hautmusculatur entspricht nach meiner Auffassung dem Fettkörper der Arthropoden. Und wie dort zumeist Fett in die Zellen abgelagert ist, auch in der Weise, dass drüsenähnliche Figuren entstehen, wie denn Dufour z. B. vor langen Jahren aus dem Fettkörper der Caraben drüsenartige Beutel beschrieben hat, so erzeugen hier bei den Weichthieren mit Kalk erfüllte Partien des Zellennetzes die drüsenähnlichen Abgrenzungen. Die groben Körner in den Netzen zwischen den Muskeln sind in den „Kalkdrüsen" zu weiterer Verwendung so fein gepulvert, dass die Kalkmoleküle in den frisch und ohne Druck untersuchten Zellen die lebhafteste Molecularbewegung sehen lassen. Wo der Kalk nicht mehr nach aussen abgesetzt werden soll, wie an Gehäuseschnecken unterhalb der Schale, mangeln auch die Gänge durchs Epithel; aber die mit Kalk erfüllten Zellenstränge des Bindegewebes bestehen fort. Um von Letzterem sich zu überzeugen, prüfe man vergleichend von kleineren Schnecken, z. B. *Helix thymorum*, den Mantelrand und jenen Theil der Haut, welcher die hintersten Leberwindungen, im Wirbel des Gehäuses, umschliesst. Dort finden sich „Kalkdrüsen", hier die entsprechenden kalkig erfüllten und sackartig aufgetriebenen Zellenbalken, hingegen fehlen die Gänge für den Durchtritt des Kalkes durch das Epithel.

Weiterhin lehrt auch die Untersuchung des echten *Limax cinereus* List., dass die „Kalkdrüsen" schon im frischen Zustande nirgends in der Haut vom Aussehen der Drüsen sind; sie stellen sich vielmehr als kalkerfüllte Bindesubstanzzellen dar, welche die Schleimdrüsen umgeben. Auch hat der Kalk hier keine grobkörnige Beschaffenheit; eine Verlängerung nach oben durch die Epithelzellen ist nicht wahrnehmbar. Selbst nach Anwendung von Kalilauge, wodurch bei anderen Arten der Kalk lebhaft zwischen den Epithelzellen vordringt und nach aussen quillt, kann man kaum etwas von solchen Gängen erblicken.

Dass „Farbdrüsen“ und „Kalkdrüsen“ von gleicher Natur sind, lässt sich an *Limax variegatus* Müll. noch bestimmter bekräftigen, indem dort die „Kalkdrüsen“ nicht mit Kalk, sondern nur mit diffusem gelben Pigment erfüllt sind.

Eine Eigenthümlichkeit, welcher ich öfter ansichtig wurde, bestand darin, dass der Inhalt sowohl der Farb- wie Kalkdrüsen wie zerklüftet sich ausnahm und damit an ein gefurchtes Ei erinnern konnte.

Nachdem wir die den Hautschleim absondernden Organe kennen gelernt, mag es passend erscheinen, auf die Zusammensetzung dieser Masse selbst einen Blick zu werfen.

Der Hautschleim ist nicht von gleicher Beschaffenheit bei allen Arten, sondern zeigt Abänderungen, welche in den Eigenthümlichkeiten des Baues der Haut begründet sind, wie ich sie im Obigen dargelegt.

So ist bei dem echten *Limax cinereus* List. das frische Hautsecret wasserhell, und die wenigen weisslichen Streifen, welche darin hinziehen, rühren von den aus den Schleimdrüsen abgegangenen Körperchen und etlichen Epithelzellen, sowie einer Spur von Kalk her. Auch bei *Limax variegatus* Müll. hat der Schleim etwas sehr helles und verhältnissmässig flüssiges, und man wolle sich hierzu erinnern, dass die „Kalkdrüsen“ in gewissem Sinne bei dieser Art zu reinen „Pigmentdrüsen“ geworden sind. Das gelbe Pigment tritt erst aus und mischt sich dem Schleim bei, wenn das Thier recht unsanft behandelt wird.

Ganz anders verhält sich *Limax marginatus* Drap. Eine weisse, zähe, fast firnissartige Materie wird vom Thiere abgeschieden. Die weisse Farbe derselben hängt zusammen mit der starken Entwickelung der „Kalkdrüsen“, welche zahlreiche Kalkmoleküle dem Schleim beimischen, weshalb auch zugesetzte Essigsäure viele Luftblasen entwickelt. Das firnissartige Wesen ist bedingt durch die oben besprochenen, den Byssusfäden der Muscheln ähnlichen Gebilde. Indem man das Thier im Augenblick der Absonderung des Schleimes näher betrachtet, zeigt sich, dass vom

Schild weissliches und mehr flüssiges Secret abfliesst, hingegen das zähe firnissartige von den Seiten des Leibes und der Bauchfläche geliefert wird.

Im Schleime von *Arion empiricorum* sind auch noch Kalkmolekule beigemischt, welche von gelbem oder bräunlichem Farbstoff durchdrungen, wie Pigmentkörner sich ausnehmen.

Endlich bilden sehr allgemein die „schleifsteinähnlichen" Körperchen einen Bestandtheil des frischen Hautsecretes.

Anmerkung 1. Die bedeutsame Thatsache, dass bei den Pulmonaten die Bindesubstanzzellen der Haut nicht bloss Kalk aufnehmen, sondern denselben in molekularer Auflösung auch nach aussen wie ein Secret absetzen, bringt mir die Käfergattung *Dytiscus* und eine von jedem Entomologen beobachtete Erscheinung in die Erinnerung. Genannter Wasserkäfer lässt wie zur Vertheidigung aus der Vorderbrust eine milchige übelriechende Flüssigkeit hervorquellen und ich habe früher mehr als einmal nach Drüsen gesucht, welche als Bereitungsstätte angesehen werden könnten. Doch immer vergeblich: ich sah nur die von mir näher beschriebenen einzelligen Hautdrüsen, und diese sind es schwerlich, welche die milchige Flüssigkeit bereiten. Sollten nicht — und der nächste Beobachter wird jetzt vielleicht Antwort zu geben vermögen — auch dort Abschnitte des Fettkörpers, dem physiologischen Sinne nach, zu Drüsen werden können?

Anmerkung 2. Nach meiner Ansicht lässt sich die milchfarbige Feuchtigkeit aus der Haut der Batrachier mit dem Hautschleim der Gastropoden nicht nur, sondern auch mit dem Nesselsaft der Zoophyten schon auf morphologische Gründe hin zusammenstellen. Und die letztgenannte Thiergruppe anbelangend, so kann das physiologische Verhalten zu Gunsten dieser Auffassung ebenfalls herangezogen werden, was hier nebenbei bemerkt sein mag, indem ich zugleich auf die Versuche zurückweise, welche Spallanzani[1]) angestellt hat. Der Saft der Qualle reizt die empfindlicheren Theile der Haut in unangenehmer Art: auf der Spitze der Zunge erregt er die Empfindung eines brennenden Stechens, das über einen Tag anhielt; ein Tröpfchen dieser Flüssigkeit zufällig auf das Auge gefallen, verursacht eine noch weit schmerzhaftere Empfindung; selbst in der flachen Hand blieb immer einige Empfindung davon, wenn die Thiere lange betrachtet worden waren. — Ich habe anderwärts an die Beobachtungen Andrer erinnert, denen zufolge das Hautsecret einiger

1) Reisen in beiden Sicilien. Aus d. Italienischen, Leipzig 1796.

exotischer Batrachier im Dunkeln phosphorescire. Auch am Nesselsaft der Zoophyten kommt dasselbe vor, aber wieder nur beschränkt auf gewisse Arten. Spallanzani erzählt, dass er auf seinen naturhistorischen Reisen Gelegenheit gehabt habe, viele lebende Medusen zu beobachten, im ligurischen und adriatischen Meer, im Archipelagus und in dem thracischen Bosphorus; er habe aber nicht eine einzige bemerkt, welche des Nachts geleuchtet hätte. Blos in der Meerenge von Messina kamen ihm phosphorescirende Medusen zu Gesicht und, indem er der Sache näher nachgeht, gewinnt er die Ueberzeugung, dass das Leuchten seinen Sitz in der dicklichen und etwas klebrigen Feuchtigkeit habe, womit der Grund der Scheibe und namentlich die Fühlerfäden benetzt seien. Wenn Spallanzani den Hautsaft der Batrachier in ähnlich gründlicher Weise untersucht hätte, wie er es mit jenem der Medusen gethan, so hätte er gewiss Vergleichungslinien zwischen den beiden Stoffen gezogen; aber aus der Weise wie er über den „stinkenden Schweiss" der Salamander in der Vorrede zu seiner Uebersetzung von Bonnet's Werk über die Natur[1]) redet, erhält man den Eindruck, dass seine Erfahrungen und Kenntnisse über den Hautsaft der Batrachier, dazumal wenigstens, noch sehr gering waren, weshalb er allerdings zu Versuchen auffordert und Vorschläge nach dieser Richtung macht.

Der Gedanke, die scharfrandigen Körperchen im Hautsecret der Batrachier mit der ätzenden giftigen Wirkung dieses Stoffes betraut sein zu lassen, ähnlich wie ein Zusammenhang zwischen den Nesselcapseln der Zoophyten und der brennenden Beschaffenheit ihres Hautschleimes ausser Zweifel steht, könnte auch eine Unterstützung in den Mittheilungen Bugnions[2]) über die Haut des Proteus finden. In den Hautdrüsen des genannten Amphibiums fehlen nämlich die Körperchen durchaus und vom Hautschleim meldet der genannte Beobachter: „n'a aucune propriété toxique, en peut en mouiller la langue et la conjonctive, sans ressentir la moindre irritation."

7. Pigmentzellen.

Das dunkle oder schwarze Pigment erscheint derartig um einzelne helle Kernflecke gelagert, dass Pigment, Protoplasma und Kern zusammen die Bedeutung von Zellen

---

1) Ich habe nur die deutsche Uebersetzung von Titius, Leipzig 1772, vor mir.

2) Rech. sur les organes sensitifs, qui se trouvent dans l'epiderme du Protée et de l'Axolotl. Bulletin N. 70 de la Société vaudoise des sciences naturelles.

und zwar nach Beobachtungen am lebenden Thier[1]), von beweglichen Farbzellen oder Chromatophoren haben. Es können sich pigmenterfüllte Zellen von den äusseren Lagen der Haut nach einwärts erstrecken, wie denn z. B. bei *Limax arborum* Bouch. die Begrenzung des Leibesraumes schwärzlich gefärbt ist. Ausser dem dunklen Pigment, welches zu oberst liegt, kann noch ein bräunliches zugegen sein, welches dem metallisch glänzenden der Batrachier zu entsprechen scheint: ich sehe es z. B. in der vom lebenden *Limax agrestis* genommenen Haut des Schildes; sehr verbreitet findet man es auch bei *Limax marginatus* Drap.

Die Anhäufungen der dunklen Pigmentzellen bilden gewisse Zeichnungen. Bei *Limax cereus* z. B., nachdem die von den „Farbdrüsen" abgeschiedene wachsgelbe Schicht abgestreift ist, erscheinen am Schild deutlich drei dunkle Längslinien, wovon die seitlichen sich auch über den Rücken hin fortsetzen. Sehr zugenommen hat die Menge der Farbzellen bei *Limax cinereus*, noch mehr bei *Limax cinereoniger*, allwo es deshalb, bei Betrachtung der Haut von oben, die Oeffnungen der Schleimdrüsen dicht umgiebt. An *Arion empiricorum* fehlt hingegen das dunkle Pigment in den hellrothen Thieren (A. rufus) nahezu völlig; noch am ehesten erhält es sich in der Haut des Kopfes[2]). Gar manche der

---

1) Ich habe darüber vor Kurzem berichtet. Farben d. Hautdecke u. Nerven d. Drüsen bei Insecten. Archiv f. mikrosk. Anat. 1876, Bd. XII.

2) Das Beharren des dunklen Pigmentes am Kopfe oder wenigstens im Musculus retractor der Fühler ist bemerkenswerth und hängt wohl mit dem Bedürfniss des Auges für die Lichtempfindung zusammen. Es ist der Zurückzieher des oberen Fühlers oder Augenträgers nicht selten ganz dunkel pigmentirt, bei sonstigem farblosen Körper, z. B. in *Helix fruticum*. (Nebenbei gesagt wird dieser dunkle, durch die Haut der Fühler schimmernde Streifen von Conchyliologen in den faunistischen Verzeichnissen bis zur Stunde, obwohl den Fehler bereits Draparnaud gerügt hatte, häufig als „Augennerv" bezeichnet. Der wirkliche Augennerv ist von diesem dunklen Muskel umschlossen und wird erst an Präparaten, nicht am lebenden Thier erkannt.) Es giebt auch Arten, bei denen in diesem

völlig hellgelben Exemplare lassen sich wegen dieses Mangels an dunklem Pigment den Albinos vergleichen. Andererseits kann das dunkle Pigment bei derselben Species so zunehmen, dass das ganze Thier, selbst die Sohle, überdunkelt ist. Es hängt dieser Wechsel, wie es scheint, bis zu einem gewissen Grade mit den Oertlichkeiten des Vorkommens zusammen, wovon unten gelegentlich der Aufzählung der Arten Einiges beizubringen sein wird. Auch bei *Arion hortensis* sind die Chromatophoren sehr zahlreich, so dass sie eine zusammenhängende Schicht bilden. Bei *Limax cinereo-niger* kann die sattdunkle Färbung abermals in das Gegentheil umschlagen, denn ich habe ganz pigmentfreie, also wie weisse Exemplare kennen gelernt.

Vergleichen wir bezüglich der Grösse die Chromatophoren der Wirbelthiere mit den beweglichen Farbzellen der Limacinen, so erscheinen letztere um vieles kleiner. Fürs freie Auge zwar glaubt man etwa an *Limax marginatus* Drap. riesige Chromatophoren zu erblicken, aber bei mikroskopischer Prüfung lösen sie sich als Gruppen kleiner Farbzellen auf, welche sich zwischen die Drüsen und ihre Oeffnungen erstrecken.

Noch verdient das Blau des *Limax variegatus* Müll. eine Erwähnung. Ich hatte früher [1]) angegeben, dass kein eigentlich blauer Farbstoff zugegen sei, sondern genannte Farbe werde dadurch erzeugt, dass das dunkle Pigment im Innern, namentlich am Musculus retractor, durch das „trübe Mittel" der grauen Lederhaut durchschimmert. Diese Erklärung bleibt in der Hauptsache und ganz besonders für die bezeichnete Stelle zwar bestehen, aber ich habe mich später bei erneuerten Untersuchungen überzeugt, dass denn doch die Pigmentkörner an sich einen wirklich blauen Ton haben, der zwar ins Dunkelviolette und selbst ins fast Schwarze übergehen kann, und sogar das Augenschwarz besitzt noch einen Stich ins Bläuliche.

Muskel das Pigment fehlt, so z. B. bei *Helix pulchella*, wo alsdann die Augenpunkte mit dem Choroidealpigment besonders lebhaft von dem sonst hellen Thier abstechen.

1) Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Würtemberg 1871, S. 223 Anmerkung.

Der Beachtung ist auch werth, dass sich gerne mit weissem unbebändertem Gehäus eine durch dunkle Pigmentzellen stark schwarz gefärbte Hautdecke verbindet. Ich verweise z. B. auf *Helix thymorum*, wo an Thieren der Würzburger [1]) Gegend nicht nur Fühler, Rücken und Mantelsaum dunkel sind, sondern für das Mikroskop sich die Chromatophoren über die ganze Haut weg erstrecken, ausgenommen die Sohle, deren Rand übrigens auch noch pigmentirt ist. Aehnlich verhält sich *Helix ericetorum*. Recht bezeichnend ist auch die südeuropäische *Helix candidissima*, wo bei den auf der Insel Sardinien lebenden Thieren die tiefschwarze Hautfarbe zur kreideweissen Schale in seltsamem Gegensatz steht. Bei den Arten von *Zonites* ist die Schale ganz rein und farblos, die Thiere aber öfters sehr dunkel pigmentirt. Auch *Helix arbustorum* möchte ich erwähnen. Die schwäbischen und fränkischen Exemplare sind in der Haut meist sehr stark dunkel gefärbt, welche Pigmentirung sich auch auf die inneren Theile erstreckt; es können z. B. die Generationsorgane, das Nervensystem schwärzlich überlaufen sein. Dieselbe Schnecke ist aber z. B. bei Reutte in Tirol wenig pigmentirt, dafür aber prangt das Gehäuse in den lebhaftesten Farben, insbesondere treten die Bänder sehr deutlich hervor.

III. Der Bau der Mundlappen.

Hinter der kreisförmigen Lippe des Mundes, der Wurzel der kleinen Fühler zunächst, steht bei Limacinen

1) *Helix thymorum* der Tübinger Gegend ist viel weniger pigmentirt. — Von unseren drei Xerophilen hat *H. ericetorum* Müll. zwei lange gekrümmte Liebespfeile; die Basis derselben finde ich hohl, nach oben werden sie vierkantig. *Helix thymorum* Alt. hat einen einzigen, langen und dünnen Liebespfeil, dessen Oberfläche von etwas rauher Beschaffenheit ist. *Helix costulata* Ziegl. besitzt nach Angabe der Autoren zwei kurze Liebespfeile. In Thieren von der Waldhäuser Höhe bei Tübingen liess sich — es war Ende Oktober — nichts von den Liebespfeilen entdecken. Ich habe schon anderwärts bemerkt, dass auch die Schale in Grösse, Ausprägung der Rippen und der Farbe von der echten *Helix costulata*, z. B. aus der Gegend von Mainz, nicht wenig abweicht.

und Helicinen jederseits ein rückwärts gerichteter Hautzipfel, der an der todten Schnecke[1]) beinahe wie ein nach hinten gewandtes Fühlerpaar sich ausnimmt. Beim lebenden Thier, wie man besonders dann gut sieht, wenn die Schnecke unter Wasser am Glase heraufkriecht, sind sie in Leistenform gegeneinander gerichtet, stehen vor dem Vorderrand des Fusses und befinden sich in fortwährend tastender Bewegung.

Die nähere Untersuchung lässt bald bemerken, dass man es mit Verhältnissen im Bau zu thun hat, welche nicht der ganzen Oberfläche des Thieres gemeinsam sind, sondern nur auf den Enden der Fühler wiederkehren, mit Hinzutreten einer neuen Bildung.

An *Limax arborum* Bouch., wo ich zuerst mich zu belehren suchte, ergab sich, dass im Innern der Lappen, abgesehen von einzelnen Blutcapillaren, ein weisslicher Ballen liege, vom Aussehen einer Drüse. Bei *Limax cinereo-niger* überzeugte ich mich alsdann, dass die dickliche weissliche Substanz wirklich eine Drüse sei und zwar von der gleichen Beschaffenheit, welche die Drüsen im Kanal des Fusses darbieten. Sie besteht aus länglichen Schläuchen mit sackigen Auftreibungen, gefüllt mit Zellen, und ohne eigentliche Lichtung. Die Schläuche gruppiren sich zu Lappen mit gemeinsamem Ausführungsgang, und indem eine Anzahl solcher Lappen sich wieder vereinigt, gehen etwa drei bis vier Drüsengänge aus dem einzelnen Mundlappen heraus. Die Drüsen sind umstrickt von der mit der Haut verwebten Musculatur.

An den Zellen der Drüsenschläuche gewahrte ich da und dort eine sehr feine Querstrichelung, von der mir nicht klar wurde, ob sie der Membran oder der Zellsubstanz angehört[2]).

Man wird sich aber nicht lange mit dem Gegenstand beschäftigen, ohne zu gewahren, dass ein starker Nerv dem einzelnen Mundlappen gewidmet ist. Er zweigt sich von dem unteren Fühlernerven ab und endet, ähnlich wie

1) Figur 35, d.
2) Figur 15, a.

der Fühlernerv selber, mit einem grösseren Ganglion. Kleine Thiere, wie z. B. *Helix thymorum*, werden zur übersichtlichen Darstellung des Ganglions natürlich besser gebraucht als grosse Arten.

Mit Rücksicht auf den feineren Bau meine ich gesehen zu haben, dass die Nervenfasern, welche theils einzeln, theils in Bündeln und Geflechten verlaufen, zunächst übergehen in grosse birnförmige Ganglienkugeln [1]), die wie wahre Terminalzellen sich ausnehmen. Allein es folgen noch kleinere, welche verästigt sind und deren Ausläufer auch wohl feine Varicositäten an sich haben [2]). Diese strahligen Ganglienkugeln scheinen durch ihre Fortsätze nun einerseits mit den erwähnten grossen birnförmigen Ganglienkugeln sich zu verbinden und anderseits gehen fadige Verlängerungen, welche ebenfalls wieder durch Besitz eines Kernes in der Anschwellung des Protoplasma für spindelförmige Ganglienzellen erklärt werden können, gegen das Epithel zu [3]).

Der untere freie Theil der Mundlappen [4]) hebt sich bei den pigmentirten Arten (z. B. *Limax cinereo-niger*) durch helle Farbe und pigmentirten Grenzsaum, sowie durch eine Furche als eine besondere Partie ab. Diese Endfläche ist es auch, welche beim Tasten unmittelbar an die zu befühlenden Dinge angedrückt wird und sie entspricht dem helleren, weicheren Endabschnitt an den Palpen der Insecten. Ueber die bezeichnete Fläche des Mundlappens geht ein Epithel weg, das aus Cylinderzellen besteht, deren Kopf einen ganz feinen Cuticularsaum trägt, während das hintere Ende in Fortsätze ausgefranzt ist. Zwischen die Epithelzellen und aus der Tiefe heraus treten die vorher erwähnten, fadig auslaufenden Zellen, welche mit den zarten Ausläufern der kleinen Ganglienkugeln zusammenhängen.

Unter Umständen — Maceriren in doppeltchromsaurem Kali — stehen nach Wegfall der Epithelzellen die fadigen

---

1) Figur 16.
2) Figur 47, c.
3) Figur 47, b.
4) Vergl. Fig. 36 u. Fig. 37.

Gebilde frei aus der Lederhaut heraus [1]). Man kann sich alsdann überzeugen, dass sie eigentlich von platter Gestalt sind und nur in der Profilansicht rein fadig sich ausnehmen. Das freie Ende ist scharf und quer abgesetzt. Ausdrücklich ist jedoch zu erwähnen, dass die fadigen Elemente zwar in besonderer Menge an gedachter Stelle der Mundlappen zugegen sind, doch keineswegs hier ausschliesslich; denn ich sah sie auch sonst noch da und dort an der Haut, z. B. auf der Fussfläche von *Helix nemoralis*, und sie mögen dort mit den oben erwähnten Ganglien in der Haut in derselben Beziehung stehen, wie hier am Mundlappen. Hierfür spricht auch, dass ich diese Ganglien am vorderen Ende [2]) immer nur verletzt sah, wie abgerissen von einem Endtheil. Gedachte Fäden sind zuerst von Flemming [3]) bemerkt und für „Endkölbchen der Nerven" erklärt worden. Ich habe in der von Figur 38 umschlossenen Linearzeichnung meine Beobachtungen zu dem Schema zusammengefasst, unter welchem ich mir den Zusammenhang der Elemente denke.

Was die Deutung der Mundlappen als Ganzes betrifft, so stehen sie, physiologisch genommen, mit den Palpen der Insecten auf gleicher Linie, eine Ansicht, welche durch Betrachtung des lebenden und tastenden Thieres unmittelbar gewonnen wird.

Morphologisch hat man, wenn ich die Autoren recht verstehe, die Mundlappen für Theile ansehen wollen, welche den Segellappen, Velum, der andern Gastropoden entsprechen. Diese Auffassung bedarf für den, welcher auch nur einigermassen den Bau der betreffenden Bildung kennt, keiner Widerlegung; überdies hat v. Ihering in neuester Zeit ein rudimentäres Velum an den Embryonen der Landpulmonaten beschrieben [4]).

Ich halte die Mundlappen auch im morphologischen Sinne für eine Art drittes Fühlerpaar.

1) Figur 41. a.

2) Figur 48.

3) a. a. O.

4) Ueber d. Entwickelungsgeschichte von Helix. Jenaische Zeitschrift, Bd. IX, 1875.

Beilage.

Die verästigten Zellen im Epithel und der Lederhaut.

Es sind in neuerer Zeit die vorgenannten Gebilde zu wiederholten Malen Gegenstand besonderer Untersuchungen gewesen und man hat denselben nicht ohne Grund die Bedeutung von nervösen Theilen — multipolaren Ganglienzellen — beigelegt. Ich gestatte mir ebenfalls eine Ansicht zu äussern und hier einzuschalten, da ich seit Langem in die Frage einschlagende Beobachtungen angestellt habe und dadurch im Stande zu sein glaube, die Sache noch von einer andern Seite her zu beleuchten.

---

1. Verästigte Zellen ohne Pigment kommen in gewissen Epithelien unter und zwischen den gewöhnlichen Formen der Zellen vor.

In dem Lehrbuche der Histologie [1]), dort wo das Epithel der Nasenschleimhaut abgehandelt wird, mache ich zuerst auf die fraglichen Elemente aufmerksam und versinnliche sie deutlich im Holzschnitt, und zwar aus der Nase von *Lacerta agilis* und *Triton igneus*. In der Erklärung der Abbildung [2]) wird ausdrücklich darauf Bezug genommen: „Man sieht ausser den Flimmerzellen in der Tiefe noch verzweigte Zellen."

Dreizehn Jahre später sind von einem jüngeren Wiener Histologen [3]) diese Elemente als ein „subepitheliales Netzwerk" der Riechschleimhaut in ausführlicher und gründlicher Weise beschrieben worden.

Aus der Epidermis der Haut von Mäusen sind „besondere sternförmige Körper, welche sternförmigen Zellen

1) S. 217.

2) Figur 118.

3) Untersuchungen üb. d. Riechschleimhaut d. Frosches. Sitzgsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Jahrg. 1870, und: Weitere Studien üb. d. Structur d. Riechschleimhaut bei Wirbelthieren, ebendaselbst 1872.

ähnlich sehen, doch ohne nachweisbaren Kern", von Andern erwähnt worden. Ich rechne dieselben in die Gruppe der hier gemeinten Zellen.

Vor Kurzem hat Wiedersheim in einer reichhaltigen Arbeit über die Kopfdrüsen der geschwänzten Amphibien[1]) ein ähnliches Lager verzweigter Zellen aus den Drüsen als ein „subepitheliales Gangliennetz" angezeigt und im Einzelnen dargelegt.

2. Die verästigten Zellen können pigmenthaltig sein.

Bereits in der Arbeit über *Piscicola*[2]), als man noch allgemein und ausschliesslich die Epidermis aus rundlichen, cylindrischen und abgeplatteten Zellen bestehen liess, machte ich auf die Gegenwart von verzweigten Pigmentzellen in der Oberhaut aufmerksam.

Später fand ich die gleichen Bildungen in der Epidermis der Fische, Amphibien und Reptilien.

Die Verwandtschaft oder vielmehr Gleichheit dieser verzweigten Pigmentzellen mit den nicht pigmentirten verästelten Zellen in den untersten Lagen der Epithelien war mir schon dazumal klar geworden, und bei der Wichtigkeit der Sache bin ich deshalb sowohl in der vergleichenden Histologie[3]), als auch in dem Buche: Vom Bau des thierischen Körpers[4]) immer wieder darauf zurückgekommen, zuletzt noch einmal und in weiterer Ausführung in der Arbeit über Organe eines sechsten Sinnes[5]). Von Anfang an habe ich auch bezüglich der Methode, um sich die nichtpigmentirten Elemente zur Ansicht zu bringen, hervorgehoben, dass Behandlung mit Chromsäure hierzu erforderlich sei.

3. Die verästigten Pigmentzellen der Epithelien sind contractile Zellen oder Chromatophoren.

Von Belang war fernerhin die Wahrnehmung, dass die ästigen Pigmentzellen beweglicher Natur seien. An

1) Zeitschrift f. wiss. Zoologie, 1876 (Bd. XXVII).
2) Zeitschrift f. wiss. Zoologie, 1849 (Bd. I).
3) Seite 97.
4) Seite 62.
5) Nov. act. acad. Leop. Carol. Vol. XXXIV, p. 23.

lebenden Larven von *Triton* und *Salamandra* konnte man sich verhältnissmässig leicht überzeugen, dass die dunkeln, mit ihren Ausläufern weit zwischen die gewöhnlichen Epidermiszellen sich verbreitenden Pigmentfiguren unter Umständen auf einen völlig strahlenlosen rundlichen Klumpen sich zusammenziehen [1]). Bei den verschiedensten Amphibien und Reptilien lässt sich dieselbe Beobachtung wiederholen.

Dass auch bei Säugethieren die gleichen zelligen Elemente vorkommen, ergiebt sich aus späteren Mittheilungen, welche Andre [2]) über den Bau des Epithels der Schafzunge veröffentlicht haben. Auch dort finden sich in den tiefen Schichten des Epithels „zahlreiche schwarze grobkörnige Pigmentzellen mit langen Ausläufern." Die auf Schnitten sich darstellenden kleinen Fäden und Haufen von Pigmentkörnchen zwischen den tiefsten Epithelzellen werden richtig auf abgelöste Zellenfortsätze gedeutet, indem eine Contractilität der farblosen Grundsubstanz der verästelten Zellen die Ursache zu dieser Lostrennung gegeben haben möge.

Wie es längst von mir geschehen ist, sehe ich auch jetzt noch die pigmentlosen verzweigten Zellen — das subepitheliale Zellennetz — und die verzweigten Pigmentzellen — Chromatophoren — für durchaus zusammengehörig an, halte sie für Eins und Dasselbe. Meine Gründe sind: die gleiche Art des Vorkommens und die gleiche morphologische Beschaffenheit. Beide haben ihren Sitz in den untern Lagen der Oberhaut und beide sind hüllenlose „Zellen" oder Ballen von Protoplasma, weshalb ich mit gutem Bedacht von Anfang an bezüglich der pigmenthaltigen von „Pigmentfiguren" und nicht von „Pigmentzellen" sprach. Das Eingebettetsein von Pigmentkörnern in die Zellsubstanz kann so wenig einen wesentlichen Unterschied bedingen, als bei den übrigen Epithelzellen, die ja auch namentlich bei Amphibien und Reptilien pigmenthaltig oder pigmentfrei sein können, ohne sonst verschieden zu sein, und selbst individuell darnach abändern.

---

1) Archiv f. Naturgesch. 1867, S. 174; Nov. act. acad. Leop. Carol. Vol. XXXIV, p. 23.

2) Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bd. IV, 1868, S. 159.

Am lebenden Thier wird die Fähigkeit des Protoplasma der pigmentirten Zellen sich in Fäden auszuziehen und alsdann wieder auf den früheren klumpigen Zustand zurückzukehren, erst durch die ins Protoplasma eingebetteten Pigmentkörner wahrnehmbar und desshalb ist es erlaubt anzunehmen, dass die nicht pigmenthaltigen ebenfalls contractil sein werden. Es wird schwer halten am frischen Epithel die Bewegungen auch dieser Zellen unmittelbar zu beobachten, da man ja überhaupt zur Kenntniss der in Rede stehenden verzweigten Zellenformen nur durch Anwendung von Reagentien gelangt.

4. Die Chromatophoren im Epithel sind im Bau und Leben nicht verschieden von den Chromatophoren in der Lederhaut.

Die morphologischen und physiologischen Verhältnisse der Chromatophoren der Lederhaut sind von mir früher sowohl als auch in der Gegenwart untersucht worden. Es hatte sich ergeben, dass die beweglichen Farbzellen hüllenlose einen Kern umschliessende Ballen von Protoplasma seien, welche in dem unter dem Namen „Bindegewebskörper" bekannten Lückensystem ihre Lage haben. Und schon im Jahre 1857 machte ich daher den Vergleich, dass in den Räumen der Bindesubstanz sich die Chromatophoren ähnlich den Körpern der Amöben und Rhizopoden bewegen, mit dem ausdrücklichen Zusatz, dass die helle Grundsubstanz es sei, welche in Fäden ausfliesse und sich wieder zusammenkugle.

Es weichen also diese pigmenterfüllten verästigten Zellen der Lederhaut in nichts von jenen des Epithels ab, und während letztere zwischen die gewöhnlichen Epithelzellen ihre Fortsätze ausschicken, treiben erstere die gleichen Ausläufer in die Lücken und Spalträume der Bindesubstanz.

Und auch die pigmentlosen verästigten Zellen des Epithels haben ihr Gegenüber in der Lederhaut. Als ein Solches sehe ich die membranlosen feinkörnigen Zellen an, welche einstweilen aus den Bindegewebslücken der Hornhaut bekannt geworden sind und wahrscheinlich auch noch im Corium der allgemeinen Hautdecke nachzuweisen sein

werden. An den Hornhautzellen ist die Contractilität beobachtet worden, so dass ihre Zugehörigkeit zu den Chromatophoren auch von dieser Seite nicht in Zweifel gezogen werden kann.

5. Die Chromatophoren stehen mit Nervenausläufern in Verbindung.

Was zunächst die in Betracht kommenden Elemente der Lederhaut anbelangt, so habe ich in der Schrift über die Eidechsen [1]) eine Beobachtung mitgetheilt. Eine *Lacerta agilis* war in verdünnter Salpetersäure längere Zeit erweicht worden, so dass sich die äussere Haut wie von selbst in Epidermis, Pigmentschicht und eigentliche Lederhaut zerlegte. In dem gallertig aufgequollenen und durchsichtig gewordenen Corium machte sich schon für die Lupe ein schönes Nervennetz sichtbar, welches polygonale Maschen bildete. Aus den Knotenpunkten erhoben sich grössere Büschel von Nervenfasern nach oben, feinere gingen noch da und dort ab. Indem die Fasern sich theilten und immer zarter wurden, entstand ein oberes Endnetz und aus diesem sah ich feine Ausläufer mit den Zacken der schwarzen Pigmentzellen oder Chromatophoren sich verbinden.

Auch in der Hautdecke der Schlangen konnte ich später diesen Zusammenhang der Chromatophoren mit Nervenfasern erkennen [2]).

Und was die „Chromatophoren ohne Pigment" anbelangt wie man die zelligen Elemente von blasskörnigem Aussehen nennen könnte, welche ferner in den Lücken des Bindegewebes liegen, so scheint dieselbe Verbindung mit Nervenfasern zu bestehen: wenigstens deuten Wahrnehmungen von mir auf dieses Verhältniss hin [3]).

Die andre Gruppe verzweigter Zellen, welche dem Epithel angehören — die subepithelialen Zellen — setzen

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. Tübingen 1872, S. 7, Taf. VII, Fig. 97, B.

2) Ueber die äusseren Bedeckungen der Reptilien und Amphibien. Archiv f. mikrosk. Anatomie 1873, Bd. 9, S. 27.

3) Nov. act. acad. Leop. Carol. Vol. XXXIV.

sich nach den Mittheilungen Andrer ebenfalls mit Nervenausläufern in Verbindung. So wird solches berichtet über die Schleimhaut der Nasenhöhle[1]) und auch Wiedersheim nimmt bezüglich der Intermaxillardrüse der Batrachia anura dieses Verhalten an. Sollten die „Nervenendigungen", welche v. Mojisisovics[2]) aus der Epidermis der Säugethiere vor Kurzem beschrieben hat, nicht ebenfalls mit den hier gemeinten verzweigten Zellen zusammenfallen, deren Verbindung mit Nerven dann auch in der Epidermis unzweifelhaft wäre.

6. Die contractilen zelligen Elemente in der Epidermis und der Lederhaut lassen sich als Neuromuskelzellen bezeichnen.

Aus voranstehender Zusammenstellung geht hervor, dass in den Lücken und Spalträumen des Bindegewebes so gut wie zwischen den Zellen des Epithels hüllenlose Zellen vorkommen, welche sich auszeichnen einmal durch ihren Zusammenhang mit Nerven, sodann durch das Vermögen sich zusammenzuziehen und in Ausläufer sich zu verlängern.

Die pigmentfreien sind bisher beschrieben worden als subepitheliale Zellen oder als subepitheliale Ganglienkugeln; jene welche Pigment in ihrem Protoplasma enthalten, hiessen Chromatophoren.

Das Zusammenfliessen von Nervensubstanz in das contractile Protoplasma erinnert an die den Leib der Protozoen zusammensetzende Materie, welche ebenfalls sensibel und contractil zugleich ist. Es empfiehlt sich desshalb vielleicht und im Anschluss an Verhältnisse wie sie an Zoophyten bekannt geworden sind, den Ausdruck „Neuro-Muskelzellen" für die besprochene Bildung zu gebrauchen.

---

1) Siehe die oben genannten Arbeiten aus den Sitzungsber. d. Wiener Akademie.

2) Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien, 1875.

IV. Die Kalkschale der Limacinen.

Die Gattung *Arion* besitzt bekanntlich anstatt eines Kalkschälchens nur einen Haufen von Kalksteinchen. Letztere unterscheiden sich nicht nur durch ihre viel bedeutendere Grösse von den Kalkstückchen, welche die Zellenbalken der Lederhaut erfüllen, sondern auch in der Form und Beschaffenheit der Oberfläche. Die Kalkconcremente in den Netzen zwischen der Hautmusculatur sind kuglig und von ganz glatter, glänzender Oberfläche, die Kalksteinchen im Schild sind oval, spitzweckig, gern zu mehreren zusammengewachsen, stellen auch wohl eckige Platten dar; ihre Oberfläche zeigt wegen der Zusammensetzung des Steines aus kleinsten Theilchen, ein mattes Wesen. Die ganze Masse wiederholt in gewissem Sinne die Otolithen im Grossen und wie diese erscheinen sie auch zusammengehalten von einer blassen, feinkörnigen Substanz.

Der Gattung *Limax* kommt ein Kalkschälchen zu, das nach den einzelnen Arten Unterschiede in der Form und auch wohl im Bau darbietet.

Bei *Limax agrestis*[1]) hat es ungefähr die Gestalt eines flachen Schildchens mit nach unten und seitwärts gekrümmtem Wirbel und nähert sich, wenn der Umriss zugleich einfach oval ist, etwa der Schale von *Ancylus*, öfters aber, wenn besonders gross und entwickelt, hat es einen dreiseitigen Umriss, wovon die eine Seite gerade, die andere gebogen ist, der Vorderrand abgerundet. In dieser Form ist es etwa der Schale von *Tichogonia* zu vergleichen. Anlangend den Bau, so ist die organische Grundlage eine homogene Substanz[2]), eine Art Cuticula, die am Rande als häutiger Saum vorragt. Die Linien, welche unter häufiger Krümmung die Haut durchsetzen, sind Furchen mit Faltungswellen[3]), vielleicht dadurch entstanden, dass das Schälchen in eingeschlossenem Raum entsteht und damit den Zusammenziehungen des Leibes unterworfen ist. In und auf

1) Fig. 1.
2) Fig. 1, a.
3) Fig. 3, a.

dieser organischen Grundlage ist der Kalk abgesetzt und zwar in doppelter Weise. Einmal in Form von kugligschaligen Massen [1]), welche besonders gegen den Umfang der Schale sich ausbilden und den Kalkconcrementen des *Arion* entsprechen; zweitens beginnt in der Nähe des Wirbels eine Kalkplatte [2]), welche mit strahliger Zerlegung etwa wie ein Gefässbaum gegen die Peripherie vorschreitet, und aus krystallinischen Plättchen besteht, die sich zu grösseren Tafeln zusammenlegen und wie ein Mauerwerk aneinanderschliessen, mit feinsten Lücken dazwischen. Schon die ersten oder feinsten Kalkablagerungen scheinen von krystallinischer Art zu sein (Rhomboeder) und nur zu grösseren Formen heranzuwachsen. Der Grad der Verkalkung wechselt, selbst ganz abgesehen von dem Alter des Thieres, und deshalb erscheint das Schildchen bald heller und bald weisser.

Ein sehr auffallendes Wesen bietet das Kalkschälchen von *Limax marginatus* Müll. (*L.* arborum Bouch.) dar [3]). Es ist ein dicker Stein oder Porcellanklümpchen von kurzkegeliger Form, nach oben gewölbt, nach unten nur an der Basis unregelmässig vertieft; sonst ausgefüllt, die Seitenränder wellig, ausserdem mit concentrischer und radiärer Streifung. An dem in Weingeist getödteten Thier erzeugt das Schälchen, welches diesen Namen kaum mehr verdient, einen starken Buckel an der hinteren Partie des Schildes.

Diese dicke Beschaffenheit der Schale, wodurch sich *Limax marginatus* Müll. von allen übrigen einheimischen Arten auszeichnet, ist entstanden durch massiges An- und Uebereinanderlagern der rhomboedrischen Kalkplättchen. Letztere nehmen sich bei geringer Vergrösserung [4]) und durchgehendem Licht wie mit äusserst feinen Strichelchen durchzogen aus; stark vergrössert [5]) erscheint das einzelne Plättchen aus dicht zusammenliegenden kleinsten

---

1) Fig. 1, c; Fig. 3, b.
2) Fig. 1, b; Fig. 9.
3) Vergl. Fig. 5 u. Fig. 6.
4) Fig. 7.
5) Fig. 8.

krystallinischen Theilchen gebildet. — Der Cuticula können sich noch die schaligen Kalkkugeln auflagern. Von den Faltungslinien sind jene, welche die Hauptlinien schneiden, besonders zahlreich, so dass die Zeichnung eine gitterige wird.

Wie bei *Limax agrestis* und auch bei den noch folgenden Arten, machen sich individuelle Unterschiede geltend, indem das Schälchen bald etwas dicker oder dünner ist, höher oder niedriger, mit wechselndem Umriss. Bei jüngeren Thieren steht noch ein ziemlich breiter Cuticularsaum vor, der bei älteren fast ganz geschwunden ist. — Ein Schälchen über Nacht in stärkere Essigsäure gelegt, hatte sich unter lebhafter Gasentwickelung derart gelöst, dass ich von dem Häutchen keinen Rest mehr aufzufinden vermochte.

Auch an *Limax cinereo-niger* lässt sich, bei gleicher Grösse der Thiere, ein gewisses Schwanken in der Menge des abgesetzten Kalkes bemerken. Bei manchen ist die ovale Schale verhältnissmässig dünn, hat Schichtungsstreifen, ist ungleich weissfleckig und nach unten schüsselig ausgehöhlt; am Wirbel, dessen Rand etwas übergreift, verdickt. Das Schälchen anderer Thiere ist in der Nähe des Wirbels von abgesetztem Kalk ausgefüllt und daher an dieser Partie bedeutend dicker.

Das ungefähr dreiseitige, ausgehöhlte Schälchen [1]) von *Limax cinctus* Müll. (*L.* cereus Held) ist in der Form dem von *Limax agrestis* sehr ähnlich, dabei von zarter Beschaffenheit. Der Cuticularsaum steht breit hervor, die Endzone ist glatt, ohne die Faltenlinien, welche über den übrigen Theil weggehen [2]). Die Verkalkung ist gering, die Kalkplatten schieben sich zum Theil buchtig in einander und sehen, da die elementaren Plättchen inniger ineinandergewachsen sind, heller aus. Auf der Cuticula lagern die schaligen Kalkkugeln und verschmelzen da und dort zu zusammenhängender Lage von gelblichem Aussehen bei durchgehendem Licht. Sie können keine reinen Kalkconcremente sein, da sie vom längeren Liegen in Glycerin an-

1) Fig. 14.

2) Vergl. auch Fig. 4, b.

gegriffen werden: sie erscheinen alsdann wie vom Rande her angefressen oder spiessig, als ob eine Substanz sich löste und eine andere zurückbliebe. Auch die gelbliche Farbe deutet auf eine Verschiedenheit hin, denn die Kalkplatten sind rein weiss. — Wegen der dünnkalkigen Beschaffenheit der Schale heben sich die Faltungs-Linien über das ganze Gebilde hin gut ab; die Hauptlinien verlaufen vom Wirbel strahlig zum Rand und die anderen querbogig, wobei jedoch die Einzellinie nie eine zusammenhängende oder fortlaufende, sondern eine immer wieder unterbrochene ist. Die Dünne der Schale lässt auch zu, dass man beim Betrachten derselben von unten die erwähnten Linien gut durchschimmern sieht.

Das von Gestalt beinahe regelmässig ovale Schälchen des *Limax carinatus* Leach (L. marginatus Drap.)[1] wölbt sich ziemlich stark, der Wirbel steht aber seitwärts (wie bei *Ancylus*). An jungen Thieren ist die Wirbelgegend unten noch völlig ausgehöhlt, mit dachigem Vorsprung, später erscheint der Raum mit Kalk ausgefüllt. Diese Kalklagen bestehen wieder aus mikroskopisch kleinen, krystallinischen Plättchen, so dass es sich nur um Wiederholung der makroskopischen Bilder handelt. Die Art der Vertheilung der Kalklagen über das Schälchen hin ist bei jedem Individuum etwas anders und selbst sehr stark verschieden; die ästigen Züge[2] sind immer dunkelrandige Kalkgebilde; für das freie Auge ist bei grösseren Thieren kein Cuticularsaum bemerkbar, aber unter dem Mikroskop nimmt man doch Spuren davon wahr[3].

Wie ist der Raum zu deuten, in welchem das Schälchen gebildet wird und seine Lage behält?

Diese Frage habe ich mir bis jetzt nicht mit Sicherheit zu beantworten gewusst. Nehmen wir z. B. einen grossen *Limax cinereo-niger* vor, so zeigt sich nach Ein-

1) Fig. 11, Fig. 12.
2) Fig. 11, b.
3) Fig. 11, a.

schneiden des Schildes das Schälchen in einem weiten Raum, den es nicht entfernt ausfüllt. Dort, wo es dem Boden aufsitzt, zieht ein leichter, nach hinten mehr entwickelter Falz herum, zur Aufnahme des Randes des Schälchens; am festesten haftet es noch am Wirbel. Histologisch besteht das Dach der Höhle (Schild) aus dem äusseren Epithel und der Lederhaut sammt den drüsigen und musculösen Elementen und bezüglich der letzteren ergiebt ein feinerer Schnitt, dass Längs-, Quer- und Schrägmuskelzüge vorhanden seien, wovon die Durchschnitte der Einzelfasern auch wohl ein Epithel vorspiegeln können. In Wirklichkeit fehlt aber ein eigentliches Epithel an der inneren Fläche.

Nachdem das Schälchen abgehoben, schimmert durch den Boden des Raumes eine schwammige Partie, welche dem über die Niere sich wegerstreckenden Lungengewebe angehört und es erscheint gern eine für das freie Auge flockige Masse, welche mikroskopisch sich als eine ganz besondere Epithelform ausweist. Es besteht dieselbe aus Elementen, die auch bei starker Vergrösserung weniger wie Zellen aussehen, als vielmehr wie feine Stäbchen. Dazu kommt, dass stellenweise das Epithel mit langen Flimmercilien besetzt ist und solche Partien als einzelne Flimmerpolster sich abheben[1]). Endlich ist wahrzunehmen, dass die Flimmerpolster eigentlich Oeffnungen umziehen, so dass das Bild als Ganzes mich an die „rosettenförmigen Organe“ der Anneliden erinnert.

Letztere gehören bekanntlich als Endorgane den Nieren (Segmentalorganen) an und führen in die Leibeshöhle. Auch hier bei unserer Nacktschnecke wollte es mir vorkommen, als ob das Stäbchenepithel und die Flimmerpolster zur Niere Bezug hätten, aber es ist mir bei der Untersuchungsmethode, welche ich dazumal[2]) nur in Anwendung bringen konnte — Zergliederung des frischen Thieres und Anwendung der gewöhnlichen Reagentien — unmöglich gewesen, darüber ins Klare zu kommen. Man müsste nothwendig ganze Thiere einbetten, um gute durchgehende Schnitte

1) Vergl. Fig. 16.

2) Während der Ferien auf dem Lande.

erhalten zu können. Es hat mir geschienen, als ob die mit Flimmern umstellten Oeffnungen in den Raum, welcher das Schälchen birgt, münden, letzterer selber aber eine Ausstülpung oder Tasche des Leibesraumes wäre.

Ausser bei *Limax cinereo-niger* Wolf, sah ich das stäbchenartige Epithel auch bei *Limax arborum* Bouch., *L. marginatus* Drap., *L. cereus* Held, während es mir bei *Arion* noch nicht aufgestossen ist.

Mitunter hatte ich auch den Eindruck, als ob die bekannten grossen Nierenzellen mit den Harnsäure - Concrementen gar nicht das eigentliche Epithel der Niere seien, sondern eher Bindesubstanzzellen, und dass die stäbchenartigen Lagen das wirkliche Epithel vorstellten. Wenn auch diese Auffassung gewiss unrichtig ist und die grossen, runden Zellen mit den Concrementen, wie bisher als das eigentliche Epithel zu gelten haben, so glaube ich doch an der Niere (von *Limax cinereo-niger*) noch gewisse Sonderungen wahrzunehmen. Man unterscheidet eine äussere Partie, deren Epithel Harnconcremente hat und eine innere sehr faltige, ohne Harnconcremente; erstere umgiebt die letztere, welche nach einwärts und rechts liegt, wie schalenartig.

Da *Limax cinctus* Müll. zu den kleineren und besonders zarten Arten gehört, so habe ich durch Herausschneiden von Herz und Niere zusammen versucht, mir weitere Einblicke in die fraglichen Verhältnisse zu schaffen, und obschon ich abermals nicht zum Abschluss kam, so sei doch das Gesehene erwähnt, indem ich vermuthe, dass man dadurch auf die rechte Bahn gelangen könne. Es zeigte sich nämlich, dass die Substanz der rundlich platten Niere ein Schwammgebilde sei, welches innerhalb eines Blutraumes liegt, dessen Begrenzung von einer Haut gebildet wird, welche mit dem Pericardium gleiche Structur hat. Nach einwärts trägt diese Haut das stäbchenartige Epithel, aber keineswegs als vollständige Ueberkleidung, vielmehr beschränkt es sich auf die Gegend, welche der Vorkammer des Herzens zunächst liegt, und es schien einen Weg anzudeuten, welcher aus dem Raum um die Niere in den Herzbeutel führt.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zurück zur Schale selber, indem wir nach der Entstehungsweise fragen. Man möchte in Anbetracht, dass im fertigen Zustande eine feine homogen-häutige Grundlage vorhanden ist, welcher die Kalkgebilde auf- und eingelagert sind, dafür halten, dass auch zuerst das homogene Häutchen sich unterscheiden lasse und dann der Kalk folge, was sich mir jedoch nicht bestätigt hat.

Denn am Embryen von *Limax variegatus* [1]), deren Schalenbildung begonnen hatte, war dies mit dem Auftreten der Kalkmasse geschehen, welche in der Form von etwa einem Dutzend grösserer und kleinerer Kalkstücke innerhalb eines hellen Raumes des Mantels lag. In einem weiteren Stadium hatte die Zahl der Kalkstücke so zugenommen, dass sie als eine weissglitzernde Masse aus dem weichen graugallertigen Körper hervorschimmerte. Bei noch älteren Embryen erschienen die Kalkstücke bereits zu einem Schälchen zusammengeflossen, aber auch jetzt war noch nichts von der häutigen Grundlage sichtbar; somit muss sich dieselbe erst später ausbilden. Die Kalkablagerung nimmt sich an derartigen noch ganz durchsichtigen Thieren aus, wie eine zum Schutze der Lungenhöhle bestimmte feste Decke.

V. Die äussere Schale einheimischer Gastropoden.

Nach geeigneter Behandlung erweist sich die Schale zusammengesetzt:

---

1) Der in Deutschland seltene *Limax variegatus* Müll. hatte mir Mitte Oktober eine Anzahl Eier gelegt, welche rein kuglig waren, durchscheinend, mit einem Stich ins Gelbliche bei Beleuchtung von unten. Die Eihülle ohne Spur von Kalkablagerung; um die etwas derbe Eischale zog eine weichere eiweissartige Hülle, die mit fadiger Verlängerung von einem Ei zum andern ging, so dass ein perlschnurartiger Laich entstand. Das Eierstocksei (Dotter) war recht winzig gegenüber dem Eiweiss innerhalb des Chorions und schimmerte als ein graues Pünktchen hindurch. (Eier von *Arion empiricorum*, in der Gefangenschaft abgelegt, haben eine feinkörnige, kalkige Schale, wobei jedoch die Kalkkörner grösser sind als diejenigen, welche aus den „Kalkdrüsen“ dem Schleim beigemischt werden.)

1) aus einer homogenen Cuticula;
2) aus der Kalkschicht;
3) aus einer homogenen blättrigen Substanz.

Es bleiben von der Schale, z. B. eines *Bulimus radiatus*, nachdem sie einige Tage in stärkerer Essigsäure gelegen, die jetzt horngelbe Cuticula zurück und ebenso die homogenlamellöse Substanz, letztere von ganz farblosem, hellem Aussehen. Die Kalklage ist geschwunden. Selbstverständlich sind sowohl die Cuticula im engeren Sinne, als auch die cuticulare Schicht nach einwärts, kalkhaltig gewesen.

War die Schale von genannter Schnecke bloss über Nacht starker Essigsäure ausgesetzt gewesen, so ist das glänzende Aussehen verloren gegangen, die Farbe in ein Kreideweiss umgewandelt und die ganze Schale ist brüchig geworden. Die Cuticula lässt sich deutlich abheben; die übrige Schalensubstanz, in diesem Zustande mikroskopisch untersucht, besteht aus Zügen von spiessigen Kalktheilen, die unter sich von Stelle zu Stelle zusammenfliessend, Zwischenräume übrig lassen. Das auf solche Weise entstehende Netz, im Längsdurchmesser mit spiraligem Zuge, ist dunkel und zeigt feinste Kalknadeln; die Zwischensubstanz ist hell und besteht aus grösseren, senkrecht gestellten Kalkkrystallen.

Der theilweise rein krystallinische Bau der Schale der Schnecken ist schon in früherer Zeit an Bruchstücken und Schliffen grösserer Arten erkannt und beschrieben worden; ich habe vielleicht zuerst darauf hingewiesen, dass man an den durchschimmernden und frisch untersuchten Schalen unserer Lymnäen, oder auch von *Bullaea*, die krystallinischen Zeichnungen, wenn auch etwas verwaschen, bereits zu sehen vermöge.

Es lag ausserhalb meines Planes, die Verhältnisse in Weiterem zu verfolgen, obgleich sich für die einzelnen Arten manches Besondere schon aus der Ferne zeigt. Bei *Helix thymorum* z. B., wo sich zwei krystallinische Kalklager kreuzen, gesellt sich hierzu nach Aussen noch eine Kalksubstanz, welche aus feinen Körnchen besteht und der Schale das intensive Weiss verleiht. Mein Augenmerk ging zumeist auf eine feinere Sculptur, die wohl allen unseren ein-

heimischen Gastropoden zukommen mag, bisher aber kaum beachtet wurde.

Bekanntlich erhebt sich die Oberfläche der Schale der verschiedensten Schnecken in mancherlei Leisten, Punkte, Höcker und Stacheln, schon für's freie Auge oder die Lupe deutlich; die Sprache des Systems unterscheidet sie als Rippen, Linien, Furchen, Gitter etc. und findet in diesen Sculpturen wichtige Merkmale zur Feststellung der Arten. Bei Anwendung stärkerer Vergrösserung lässt sich aber selbst an Arten, welche ganz glatt erscheinen, eine Sculptur nachweisen, in andern Fällen ausser der für die Lupe erreichbaren noch eine feinere Reliefbildung. Es seien hierzu folgende Beispiele vorgelegt.

Die Schale von *Hyalina cellaria* Müll. hat doch für's freie Auge ein ganz glattes, glänzendes Aussehen. Da sie sehr durchscheinend ist, so lassen sich im frischen Zustande leicht eine feinstreifige Schräglage der krystallinischen Schicht unterscheiden und darunter eine grob-krystallinische, in der Quere des Gewindes verlaufende innerste Schicht. Dazu kommt nun zu äusserst als Reliefbildung ein feines, blasses, schon von Anderen erwähntes Streifensystem, welches nach der Länge des Gewindes zieht, ausserdem aber auch noch eine eigenthümliche, auf den ersten Blick nicht gleich verständliche und, wie es scheint, noch von Niemanden erwähnte Sculptur an der Innenfläche. Man bemerkt bei der Betrachtung der Schale von aussen eigenthümliche kurze Streifen, überzeugt sich aber bei schärferem Zusehen, dass sie nicht der Aussenfläche angehören, sondern der Innenfläche und von kleinen, abgestutzten Vorsprüngen herrühren.

Manche Beschreiber der *Helix personata* Lam. gedenken „unendlich feiner Höckerchen" auf der Oberfläche der Schale. Unter starker Vergrösserung erscheinen sie als wellenförmig angeordnete Leistchen, die theils einzeln, theils verbunden sich schuppenartig erheben. Sie gehören in Uebereinstimmung mit den braunen Haaren der Cuticula an, durch welche die sich kreuzenden Schichten der Kalklage durchschimmern.

Die hornbraune Cuticula der *Helix obvoluta* Müll. er-

hebt sich ausser den Haaren ebenfalls in dreieckige Leistchen, die von der Fläche gesehen denen von *Helix personata* ähnlich sind, also wie Schüppchen sich ausnehmen oder bei seitlicher Ansicht wie kurze Härchen[1]).

Die merkwürdigste Sculptur unter den Pulmonaten unseres Landes besitzt *Helix incarnata* Müll. Das frische Gehäuse sieht bekanntlich wie bereift aus, matt und glanzlos und die Ursache hiervon sind „winzige Schüppchen." Ich habe von der Form dieser Gebilde eine Abbildung[2]) bei stärkerer Vergrösserung gegeben, als es bisher z. B. von Moquin-Tandon geschehen ist und es ist hierbei zugleich ersichtlich, dass sich zwischen den „Schüppchen" feine Leistchen hinziehen. Gewissermassen entsprechend dieser äusseren stark hervortretenden Sculptur ist auch die Innenfläche der Schale nicht rein glatt, sondern, wie gehörige Vergrösserung darthut, von einem feinen Runzel- und Höckerwesen überzogen[3]).

Auch das Gehäuse von *Helix strigella* Drap. muss etwas Verwandtes auf seiner Oberfläche besitzen. Für gewöhnlich nimmt sich die Schale „wenig glänzend" aus, weil ein sehr feines zusammenhängendes Leistensystem über die Oberfläche hinzieht. Ich habe aber an ganz frisch aufgenommenen Thieren bemerkt, dass die Schale wie beduftet aussah. Doch muss der Ueberzug sehr leicht zerstörbar sein, denn solche Exemplare, zu mehreren in einer Büchse mit Moos getragen, haben in Bälde den Duft eingebüsst. Auch Rossmässler[4]) spricht von einer „Be-

1) Der pergamentartige Deckel, den diese Schnecke auch in der guten Jahreszeit, bei trockener Witterung leicht bildet, besteht ähnlich den hinfälligen Deckelbildungen andrer Arten aus homogener organischer Grundsubstanz mit eingemengten kleinen Kalktheilchen, welche dem Ganzen die weisse Farbe verleihen.

2) Figur 2a.

3) Bei dieser Schnecke, frisch in die Lösung von doppelchromsaurem Kali geworfen, nahmen die Kalkkörper der Haut eine purpurrothe Farbe an. Da nun die gleichen Gebilde bei den Arten von *Limax*, *Arion* und sonst von *Helix* farblos bleiben, so würde dies vielleicht auf eine Besonderheit der chemischen Beschaffenheit hindeuten.

4) Iconographie der Land- und Süsswassermollusken, Heft I, S. 62 f.

haarung", die aber sehr flüchtig und überaus leicht vergänglich sei. Die Härchen seien kurz und zurückgekrümmt und so leicht abzureiben, dass nur die wenigsten Exemplare noch theilweise behaart gefunden werden.

Die nächstverwandte *Helix fruticum* besitzt ebenfalls leicht zerstörbare, zusammengeflossene Schüppchen, welche beim ersten Anblick als blosse Streifen sich darstellen.

Aehnliche äusserst feine schuppenartige Erhöhungen und von ebenfalls leicht abwischbarer Beschaffenheit finden sich auch bei *Helix hispida* Müll. Ihre Hauptrichtung geht in der Länge der Spirale, wobei da und dort etwas wirbelartige Abbiegungen vorkommen. Die Schüppchen sind auch nicht alle von gleicher Gestalt, sondern die einen bald länger, bald kürzer. Die Haare stehen in Schräglinien und sind nicht reine Cuticularbildungen, sondern Fortsetzung der eigentlichen Schalensubstanz (Kalkschicht), von welch letzterer die Streifung der Haare herrührt.

Zu den Pulmonaten unserer Fauna mit stark entwickelter Sculptur gehört bekanntlich *Helix lapicida* L. Mit der Lupe sieht man eine „Körnelung", deren Punkte in Reihen stehen. Unter dem Mikroskop löst sich die Körnelung in ein System von hohen Falten auf, die gekrümmt und gebuchtet verlaufend, an Gebirgszüge erinnern können; sie mögen als Umbildungen der gewöhnlichen Leistchen zu betrachten sein.

Bei *Helix nemoralis* L. kommt ebenfalls ausser den beiden gröberen Quer- und Längswülsten, die sich zum Theil so treffen, dass eine annähernd gitterige Bildung entsteht, unter dem Mikroskop noch ein System von feinen Längsleisten zum Vorschein. (Auch für eine Steinheil'sche Lupe bei schräger Beleuchtung schon erkennbar.) Die längsziehenden Leistchen schieben sich zum Theil zickzacklinig in einander, etwa wie die Sehnenstreifen in der Seitenmusculatur der Fische. Auf der Umschlagslamelle der Lippe ist noch eine besondere höckerig zackige, in unregelmässigen Querlinien stehende Sculptur zugegen.

Auch bei *Helix pomatia* L. ist ausser den von den Conchyliologen erwähnten „feinen Spirallinien", welche unter dem Mikroskop sich als deutliche Leisten ausnehmen,

noch in den Zwischenräumen eine äusserst feine, punktirt-netzförmige Reliefbildung zugegen.

Die Schale unsrer Xerophilen scheint manches Eigenartige an sich zu haben.

Zwischen den stark hervortretenden Querrippen trifft man bei entsprechender Vergrösserung nicht nur auf eine feine Körnelung oder Punktirung, sondern noch auf feine rundliche Lüken, welche wie Poren sich ausnehmen. Wo die Schale weiss ist, finden sich Massen spiessiger Kalktheile, welche an die von *Bulimus radiatus* erinnern, und die Schale ist durchschimmernd und hornbraun dort, wo die bei durchgehendem Licht dunklen aus Kalknadeln gebildeten Lagen fehlen. — Am Spindelsaum von *Helix ericetorum* erstreckt sich eine höckerige Sculptur weit nach innen.

Das Gehäuse von *Achatina acicula* Müll. wird als „ganz glatt" beschrieben. Unter dem Mikroskop erscheint 1) die grobe Querstreifung (Zuwachsstreifen, Rippenbildung), 2) eine feine Längsstreifung (Spirallinien) nicht in einfachen Linien verlaufend, sondern in feinem Zickzack. 3) Am Spindelsaum tritt wieder eine Höckerbildung auf.

Die ebenfalls sehr glatt erscheinende Schale von *Clausilia laminata* Mont. besitzt doch auch Relieflinien in Form von schmalen Leistchen, welche einzeln verlaufen oder zusammenfliessen.

Bei *Clausilia similis* Charp. erblickt man zwischen den Rippen zahlreiche feine, doch etwas verschieden grosse Löcher; auf den Rippen selber vermehrt sich ihre Zahl, sie werden grösser, fliessen auch wohl zusammen. Die Räume scheinen lufthaltig werden zu können und in diesem Zustande die bekannten weissen Fleckchen hervorzurufen.

Succinea Pfeifferi Rossm. besitzt ausser den groben für's freie Auge unterscheidbaren Querlinien noch mikroskopisch feine (bei Syst. 7. Hartnack) erkennbare Spiral- oder Längslinien.

Auch *Physa fontinalis* L. zeigt ausser den groben Streifen noch eine feine blasse, kurz querstreifige oder gitterige Zeichnung; dann an der Umschlagslamelle des

Spindelrandes eine auffällige, scharfe gezacktrandige Schrägsculptur [1]).

Noch sei auf *Paludina vivipara* Müll. als ein letztes Beispiel hingewiesen, wie zusammengesetzt die Sculptur des Gehäuses sich gestalten kann. Ich beziehe mich auf die aus dem Uterus genommenen jungen Thiere. Man unterscheidet zunächst die Längsleisten, welche leicht bogig und weit auseinanderstehend verlaufen und einen zackigen freien Rand haben, zwischen je zwei ausgeprägten Leisten zieht noch die Spur eines dritten solchen Leistchens. Die Zacken des freien Randes der Leisten erheben sich in kurze Dornen oder in haarähnliche Bildungen von verschiedener Länge, oder in dreiseitige Blattgebilde, welche ebenfalls wie Haare sich ausnehmen können, aber nicht eigentlich spitz, sondern quer abgestutzt aufhören. Weiterhin bemerkt man noch zarte Quererhebungen, die, indem sie sich an bestimmten Stellen verdicken, die gröberen Ringwülste erzeugen. Bei starker Vergrösserung ist ersichtlich, dass jede der zarten Querleisten schon auf's zarteste gekerbt ist. Ueber die haarähnlichen Blattgebilde geht die Quersculptur als feines Streifensystem weg. Die „Haare" stehen in drei Linien, mit der Spirale verlaufend; sie sind am längsten nach der Mündung der Schale hin und verkürzen sich allmählich gegen den Gipfel [2]).

---

1) Figur 23.

2) In meiner Darstellung des anatomischen Baues der *Paludina vivipara* (Zeitschrift f. wiss. Zool. 1850) sagte ich bezüglich des Kiefers, welcher rechts und links im Munde liegt, dass derselbe aus „verhornten Zellen" sich bilde. Von meinem gegenwärtigen Collegen Geh.-Rath Troschel ist Dies angezweifelt worden; ich sehe indessen bei der Nachprüfung, dass meine Angabe vollkommen richtig ist. Die Kiefer bestehen nicht aus homogenen cuticularen Schichten, sondern in ihrer ganzen Substanz, durch und durch aus „verhornten Zellen". Letztere sind scharf berandet und tiefbraun. Ueber diese verhornten oder chitinisirten Zellen weg geht eine zarte Cuticula, die sich leicht abheben lässt. Es sind somit die Kiefer dieser Schnecke wie in ihrer seitlichen Lage, so auch im Bau verschieden von dem Kiefer der Helicinen und Limacinen. Weiter nach hinten, rechts und links von der Zunge

Das Gehäuse der Kammkiemer entsteht als eine Abscheidung des Hautepithels, in welcher Beziehung ich meine vor 26 Jahren an *Paludina* gemachten Beobachtungen wörtlich anzuführen mir erlaube: „Am hinteren Leibesende wird der abgerundete Theil des Embryo von einer flachen muldenförmigen, concentrisch gestreiften, homogenen Substanz überzogen, welche in dieser Weise die Schale in ihrem ersten Auftreten darstellt. Sie ist anfangs sehr zart, ganz farblos und nicht leicht zu erkennen, nach und nach aber nimmt sie einen Stich ins Gelbliche an. Rücksichtlich ihrer Genese erscheint die Schale nur als einfache Ausscheidung aus der Haut des Embryo, dessen Zellen unter der Schalenanlage eine polygonale Gestalt angenommen haben."

Das Schälchen der Limacinen hat eine andere Entstehung, denn es bildet sich in einer Spalte des Mantels und was zuerst auftritt, sind krystallinische Kalkplättchen. Ich wäre daher beinahe abgeneigt, die äussere Schale der Gastropoden und die innere Schale der Limacinen ohne weiteres zusammenzustellen, lägen nicht die Beobachtungen Gegenbaur's[1]) über die Entwickelung von *Clausilia* vor, aus denen hervorgeht, dass auch bei diesem Weichthier die Bildung der Schale im Innern der Rückenplatte erfolgt und erst nach und nach durch Schwund und Zerreissen der Umhüllung zu einer äusseren Schale wird.

Gegenüber dieser grossen Verschiedenheit in der ersten Anlage des Gehäuses einer Kiemenschnecke (*Paludina*) und einer Lungenschnecke (*Clausilia*) würde es sich wohl der Mühe lohnen die Entwickelung sämmtlicher

---

liegt ein Knorpelstück, im frischen Zustande von rosenrother Farbe und wie es scheint von Manchen als „Kiefer" genommen. — Bei dieser Gelegenheit mag erwähnt sein, dass schon in dem alten Werk: Hoocke, Micrographia, London 1667, observ. of the Teeth of a Snail, Schem. XXV. pag. 181 der Kiefer einer Schnecke in sehr vergrössertem Massstabe abgebildet ist, und zwar in sorgfältig ausgeführtem Kupferstich.

1) Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Landpulmonaten. Inauguralabhandlung 1852.

zu unserer Fauna gehörigen Arten zu verfolgen, um sich diese Verhältnisse klarer machen zu können.

Recht beachtenswerth ist mir auch geworden, dass bei allen untersuchten Arten, deren Schale sich durch Sculptur der Oberfläche auszeichnet, die Embryonalschale, welche als Spitze des Gehäuses bleibt, ohne Sculptur ist, somit von glatter Beschaffenheit, und dadurch oftmals in einen scharfen Gegensatz zur übrigen Schale tritt. Ich nenne z. B. *Clausilia similis*, *Pupa frumentum*, *Helix nemoralis*, *Helix rotundata*.

Erwähnung verdient es vielleicht auch, dass, wozu oben Beispiele namhaft gemacht wurden, die Umschlagslamelle der Schale und auch die übrige Innenfläche eine höckerig-zahnige Sculptur besitzen kann, welche im allgemeineren Sinne an die höckerige Bildung der bedeckten Hautstellen bei Schlangen erinnert. In beiden Fällen möchte man daran denken, dass der bedeckte oder freie Zustand, in welchem sich die Oberfläche befindet, auf die Bildung der Reliefform einwirkt.

Bei Wirbelthieren vermochte ich an gewissen Sculpturen der Cuticula eine Art Vorzeichnung in der Oberfläche der Epidermiszellen nachzuweisen, hier bei Weichthieren ist es mir bis jetzt nicht gelungen, an den Zellen des Mantels eine solche Beziehung zwischen dem Mutterboden und der Form der Sculptur wahrzunehmen. Und ich erwähne, dass selbst bei *Helix incarnata* unter der doch so auffälligen Reliefbildung der Schale nur Epithelzellen von gewöhnlicher Art liegen; auch die Drüsenzellen mangeln, und die Pigmentflecken und Streifen gehören der Lederhaut an, ebenso die Kalkablagerungen, welche lebhaft weisse Flecken hervorrufen. Am Mantelrand befindet sich wohl die Hauptbildungsstätte für die Vergrösserung der Schale, was auch dadurch ausgedrückt wird, dass die Epithelzellen dieser Körpergegend dort, wo Bänder entstehen sollen, das bräunliche Pigment ausschliesslich enthalten. So z. B. an *Helix nemoralis*.

Semper hat bereits die Ansicht ausgesprochen, dass die „Kalkdrüsen“ keinen erheblichen Antheil an der Bildung der Schale haben, sondern dass durch die Epithel-

zellen eine kalkhaltige Flüssigkeit schwitze, welche zur Bildung der Kalkschicht der Schale diene. Ich stimme dieser Auffassung zu und nehme selbst, wie oben angedeutet, die mit Pigment erfüllten Epithelzellen für die Erzeugung der Flecken und Bänder der Schale in Anspruch, während Semper die „Farbdrüsen" hierbei betheiligt sein lässt. Es wurde oben gezeigt, dass „Kalkdrüsen" und „Farbdrüsen" von einerlei Natur seien und dass es zu den Leistungen von beiden gehört, farblose und gefärbte Kalktheilchen dem Schleim beizumischen; die ersteren mögen auch wohl den Kalk für den Winterdeckel liefern.

Zweiter Abschnitt: Die einheimischen Limacinen.

Vor mehreren Jahren habe ich eine Uebersicht der von mir bis jetzt in Süddeutschland beobachteten Nacktschnecken veröffentlicht[1]). Indem ich gegenwärtig mit einer ähnlichen Zusammenstellung hervorzutreten mir erlaube, habe ich den Zweck, sowohl Nachträge zu den früheren Mittheilungen zu liefern, insbesondere bezüglich des Verbreitungsbezirks, als auch um Gelegenheit zu finden, eine neue Art aufstellen und begründen zu können.

Vielleicht geschieht auch durch den Hinweis auf leichter in die Augen fallende Merkmale denjenigen jüngern Fachgenossen ein Gefallen, welche dieser noch viel zu wenig untersuchten Thiergruppe ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden zwar Lust tragen, sich aber dabei durch Nichtkenntniss der Arten einigermassen behindert fühlen.

---

1) Beiträge und Bemerkungen zur Würtembergischen Fauna, mit theilweisem Hinblick auf andere deutsche Gegenden. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Würtemberg, 1871.

Gattung: Arion, Fer.

Schild gekörnt; Athemloch vor der Mitte des Schildes, Rücken nach hinten nicht gekielt, am Schwanze eine dreieckige Schleimgrube, Sohle nicht in Felder geschieden.

1. Art: Arion empiricorum, Fer.

Grösste Art, bis 5 Zoll lang, schwarz oder rothgelb, ohne Längsbinden.

Die von mir gesammelten Thiere lassen sich nach der Farbe folgendermassen zusammenstellen:

1) Rückenseite ist einfarbig gelbroth und die Sohle farblos (grau);

2) es dunkelt die Rückenseite ins Braune;

3) Der Rücken ist schwärzlich bis schwarz, der Fussrand bleibt lebhaft roth, der Bauch hell. Solche gewissermassen dreifarbige Thiere nehmen sich besonders schön aus.

4) Das Schwarz des Rückens überdunkelt auch den rothen Fussrand bis zu dem Grade, dass nicht mehr die mindeste Spur davon zugegen ist und endlich auch die Sohle ganz dunkel sich überzieht.

Schon in der angezogenen früheren Arbeit fand ich zu berichtigen, dass dieses allbekannte und häufige Thier, welches gewissen Angaben zufolge der Gegend um Rothenburg an der Tauber fehlen sollte, auch diesem Landstrich keineswegs mangelt und jetzt habe ich das Gleiche bezüglich der Gegend um Kissingen zu bemerken. In der Schrift Balling's über die Heilquellen und Bäder Kissingen's [1]), welche nebenbei die naturgeschichtlichen Verhältnisse bespricht, erscheinen auch die Weichthiere (nach Mittheilungen von Duft in Rudolstadt) aufgezählt und von Nacktschnecken genannt: „*Limax sylvaticus*, *hortensis*, *agrestis* und *maximus*." Wahrscheinlich steckt unter „*Limax*

1) Es liegt mir die „Sechste Auflage 1865" vor.

maximus“ zugleich mit dem *Limax cinereo-niger* Wolf unsere Art. Als ich mich im Herbst 1872 einige Wochen an genanntem Ort aufhielt, traf ich bald in einer feuchten Schlucht des Berges westlich von der Saline auf den *Arion empiricorum*, wovon der eine schwarzbraun mit rothem Saum war, zwei andere dunkelbraun, ein dritter — es war der grösste — ganz schwarz und zwar nicht bloss am Rücken, sondern auch an der Sohle; nur das Gelb des Fussrandes hob sich noch spurweise ab. Weiterhin sah ich das Thier auch im Wald zunächst der Klosterruine Aura und bald auch an den verschiedensten Stellen, in den Wäldern längs der Saale hin, meist von hellgraubrauner, ins Kaffeebraun gehender Rückenfarbe, rothgelbem Rand und heller Sohle. Kein einziges Exemplar war von hellrother Farbe (*A. rufus*).

Auch in der übrigen Rhön, so auf dem Kreuzberg, am Ebersberg, auf der Eube, Milseburg, habe ich das Thier gesammelt. Hierbei machte ich fortwährend die Beobachtung, dass bei den an sehr feuchten Stellen lebenden Thieren das Kaffeebraun ins völlig Schwarze überging, und es färbte sich nicht bloss der röthliche Fussrand, sondern selbst die sonst helle Sohle mehr oder weniger dunkel. Dies musste wohl allmählich erworben sein, denn die jüngeren Thiere, obschon der Rücken schon ganz schwarz sich gefärbt hatte, besassen doch noch den lebhaft rothen Fussrand und die helle Sohle. Exemplare dieser Färbung nehmen sich, da überdies der orangegelbe Leibessaum regelmässig von dunklen Querstrichen durchsetzt ist, sehr zierlich aus.

Es wurde schon oben des Zusammenhanges, welcher zwischen dunkler Hautfarbe und Feuchtigkeit des Aufenthaltsortes zu bestehen scheint und wie ich solchen auch bei Amphibien und Reptilien beobachtet, gedacht. Gerade auf gegenwärtigen *Arion* halte ich mein Augenmerk in dieser Beziehung seit Längerem gerichtet. Und so fand sich, dass bei Würzburg an der Nordseite des Dürrbachthales, an sehr feuchter Stelle, ebenso an Waldgräben des Höchberger Weihers, alle Thiere dunkel kaffeebraun bis schwarz waren, dabei der sonst rothe Saum überbräunt und die

Bauchseite ganz dunkel[1]). In der nächsten Umgebung von Tübingen ist unsere Schnecke rothgelb an den trockneren Halden z. B. des Spitzberges[2]); der Rücken bräunt sich

1) Das Braunroth scheint übrigens für den *Arion empiricorum* im Mainthal die vorherrschende Farbe zu sein: bis Karlstadt z. B. zeigte die Art immer dieses Aussehen.

2) Der „Spitzberg" bei Tübingen, ein von Westen nach Osten ziehender Keuperhöhenzug, ist dem Naturfreund nicht blos lieb wegen der vielen schönen und interessanten landschaftlichen Bilder, sondern gerade für den Conchyliologen bietet er einen Reichthum von Weichthieren, sowohl in Rücksicht der Arten als auch der Individuen dar, wozu mir hier am Niederrhein nicht entfernt ein ähnlicher Fundort bekannt werden will, weshalb ich mir an dieser Stelle einen kleinen Nachtrag zu den früheren faunistischen Mittheilungen anzumerken gestatte. Die südlichen Abdachungen des genannten Berges mögen schon zur Zeit, als Leonhard Fuchs, der Anatom und Botaniker, in T. lebte und wirkte (von 1535 bis 1565), dem Weinbau überwiesen gewesen sein, aber die nördlichen Gehänge sind wahrscheinlich damals grössentheils noch Wald gewesen, worauf nicht blos jetzt das Vorkommen mancher Pflanzenart deutet, sondern auch verschiedene der dort lebenden Mollusken. Man findet: *Arion empiricorum*, *A. subfuscus* und *A. hortensis*, *Limax gracilis*, nov. sp., *L. cinereo-niger*, *L. montanus*, *L. marginatus*, (*L. arborum*,) *L. cinctus*, *L. agrestis*, *Vitrina pellucida*, *V. diaphana*, *Helix pomatia*, *H. nemoralis*, *H. hortensis*, *H. lapicida*, *H. fruticum*, *H. strigella*, *H. incarnata*, *H. obvoluta*, *H. pulchella*, *H. hispida*, *H. rotundata*, *Clausilia similis*, *Cl. laminata*, *Achatina lubrica*, einen *Zonites*, *Succinea oblonga*. Bezüglich der letztgenannten Schnecke, welche bekanntlich in der Diluvialzeit in grösster Menge lebte, während sie jetzt keineswegs zu den häufigen Thieren gehört, musste ich seiner Zeit gestehen, dass ich von dieser Schnecke bei Tübingen noch keine Spur angetroffen; um so bemerkenswerther ist es daher, dass ich in dem regnerischen April 1874 auf dem so oft von mir begangenen Rücken des Spitzberges, gerade auf der Höhe zwischen Ammer- und Neckarthal, also sehr weit vom Wasser weg, unter Steinen, alte und jüngere Thiere gefunden habe. Sie scheinen demnach lange Zeit in der Erde zu leben, wovon auch wahrscheinlich der Kothüberzug — nicht Excremente, sondern angeheftete Erde —, den auch diese Exemplare an sich hatten, hindeutet. (Im Sommer des gleichen Jahres sammelte ich *Succinea oblonga* auch an der Nordseite der Weilerburg an feuchtliegenden Rindenstücken.) Zu Beobachtungen über die Lebensweise der Schnecken bot der Spitzberg ebenfalls gute Gelegenheit dar und ich erwähne, dass noch tief im Spätherbst, bis in die

hingegen stark an Thieren, welche in den feuchteren Schluchten z. B. des Viehweidberges und Oesterberges leben. Im ersten Frühjahr, bei noch sehr feuchter Beschaffenheit des Bodens und der Luft, erschienen an den Plätzen, wo später nur rothgelbe Exemplare gesehen wurden, alle die zahlreich herumkriechenden Thiere, alte und junge, von dunkelbrauner Farbe, mit rother Einfassung, und selbst die letztere konnte überschwärzt sein. Solches beobachtete ich namentlich in dem kühlen, regenreichen Mai 1873, und im Juni bei fortherrschender Kühle und starken Regengüssen waren alle Thiere in dem jetzt äusserst durchnässten Walde des Spitzberges tiefschwarz. Man muss hierbei fortwährend unwillkürlich an jene Käferarten denken, welche in den höheren regenreichen Alpen ihre bunten Färbungen in einfaches Schwarz umsetzen.

Im waldigen Schönbuch [1]) bei Tübingen wollte es mir

Mitte des Winters hinein unter Steinhaufen nicht wenige der genannten Arten als sehr wetterfeste Thiere sich auswiesen. So traf ich z. B. bei schon theilweiser Schneelandschaft in der Mitte Novembers 1872 *Limax gracilis*, *L. agrestis*, junge *Arion hortensis*, *Helix hispida*, *H. rotundata*, *Pupa muscorum*, *Clausila similis*, ferner ganz junge Thiere von *H. pomatia*, endlich *Vitrina*. Noch am 31. Decbr. 1872, bei + 4° R. Nachm. waren verschiedene Arten zu finden, und selbst am 5. Jan. 1873, bei + 5° Nachm. lebte noch *Limax agrestis*, *Arion tenellus*, *Helix hispida* und *Pupa muscorum*, sowie *Vitrina* unter den Steinen. Die letzteren scheinen die Kälte am meisten vertragen zu können, wie mir denn auch Herr Clessin, der genaue Kenner vaterländischer Conchylien zwei lebende, im Januar 1872 in schneeigem Walde bei Dinkelscherben gesammelte *Daudebardia* zuzusenden die Freundlichkeit hatte.

1) Als einen weiteren Nachtrag zu den Mittheilungen über die Fauna des Schönbuchs erlaube ich mir eine Bemerkung über den *Carabus irregularis* Fabr. anzuschliessen. Es wurde seiner Zeit gemeldet, dass der kürzlich verstorbene beste Kenner der Coleopteren Würtembergs, J. v. Steudel, Director des Gerichtshofes in Rottweil, vor vielen Jahren ein einziges Exemplar dort aufgefunden hat. Da Heer (Urwelt der Schweiz, Zürich 1865) diesen Käfer zu jenen alpinen oder hochnordischen Thieren rechnet, welche, wenn sie jetzt noch auf Hügeln oder Niederungen vorkommen, als „Reminiscenzen an die ferne Gletscherzeit“ zu betrachten seien, so haben Steudel und ich auf unseren viele Jahre lang fortgesetzten Streife-

weniger gelingen, die hellgelbrothen, dann die sattgelbrothen bis tiefbraunen Thiere auf bestimmte Oertlichkeiten zu vertheilen, obschon es auch hier öfters schien, als ob die feuchtesten Plätze die dunkleren Thiere beherbergten. Die braunen sind übrigens in genanntem Bezirk in der Mehrzahl vorhanden.

Hingegen habe ich auf der wasserarmen Rauhen Alb oder dem schwäbischen Jura, dieser felsigen, zerklüfteten, manchmal lebhaft in Form und Farbe an den Apennin erinnernden Landesplatte, an den vielen von mir besuchten Stellen, wo meist in Menge der *Arion empiricorum* zur Beobachtung kam, allgemein den „*Arion rufus*“ gesehen, und zwar vom schönsten Rothgelb, und nur von der Glemser Wiese habe ich mir angemerkt, dass dort die jüngeren Thiere ins Braune gingen [1]). Auf mehreren Excursionen in

---

reien durch den Schönbuch immer, jedoch vergeblich, uns nach dem, in den Alpen häufigen, in den übrigen deutschen Gebirgsgegenden wohl überall seltenen Käfer umgeschaut. Da besuche ich im allerersten Frühjahr, Mitte März 1874, von Neuem die alten Plätze und treffe am rechten Ufer des Goldersbaches, wo zu gleicher Zeit Leucojum vernum in schönster Blüthe stand, in einem vermodernden Erlenstrunke den *Carabus irregularis* in beiden Geschlechtern. (Ich habe sie der Tübinger Sammlung einverleibt.) Dieses zeitige Vorkommen des Käfers, in einem Monate, dessen Temperatur und Luftbeschaffenheit doch stark an das Alpenklima erinnert, spricht sehr für die Heer'sche Auffassung. Meine früheren Excursionen, in den an sich feuchten und kühlen Schönbuch, waren immer in eine spätere Zeit gefallen.

1) Auch die Gattung *Arion* scheint, wenn es sich gerade bietet, Fleischkost nicht ganz zu verschmähen. Ich beobachtete im Walde der Teck (rauhe Alb), wie mehrere *A. empiricorum* aufs eifrigste am feuchten Gewölle, das ein Raubvogel ausgeworfen, nagten; ebenso sah ich wiederholt, wie dieselbe Art ein zertretenes Thier von *Helix pomatia* anfrass. Eine solche Verbindung von Pflanzen- und Fleischkost kommt auch sonst wohl bei niederen Thieren vor. So haben schon Andere, z. B. Goldfuss in seiner Inauguralabhandlung über die Lautwerkzeuge der Heuschrecken, angegeben, dass *Locusta viridissima* fleischfressend sei, was ich nach einer Beobachtung im Freien bestätigen kann. Ich traf in der Dolde von Valeriana officinalis die genannte Laubheuschrecke damit beschäftigt, den grossen Perlmuttervogel (*Argynnis paphia*) aufzuspeisen, wobei man sich die Frage

die Umgegend des schon dem Schwarzwald nahen Rottweils sah ich nur die schwarze Form, die höchstens noch Spuren des rothgelben Randes an sich hatte.

Hier am Niederrhein, wo ich jetzt in den Umgebungen von Bonn diese Beobachtungen fortsetze, finde ich wieder an feuchten Plätzen, wie in der Nähe der Teiche, dann an den buschigen Uferrändern der Sieg die kaffeebraune Form, dann aber in den Berggegenden, wie im Siebengebirge, in den Bergen um Auel im Aggerthal neben bräunlichen Thieren den „*A. rufus*“ von einem mir neuen Farbenton, vom reinsten Feuerroth (Kopf und Fühler allein sind schwärzlich), dabei von sehr bedeutender Grösse. Das brennend Roth hat seinen Sitz in den leistenartigen Papillen der Haut und zwar da, wo ihre Fläche zur völlig freien wird, dazwischen bleibt die Haut schwach graugelb.

Zur weiteren Unterstützung meiner Ansicht über das Dunkelwerden der Schnecken will ich auch anführen, dass an gleichen Oertlichkeiten auch andere Schnecken an dieser Veränderung theilnehmen. Ich konnte es doch unmöglich als einen Zufall ansehen, dass z. B. in äusserst feuchten Partien des Bachbettes vom Goldersbach im Schönbuch (bei Tübingen) nicht nur *Arion empiricorum* sich braun und schwärzlich färbt, sondern auch die an sich gern dunkeln Thiere von *Helix arbustorum*, *Succinea Pfeifferi*, *Helix circinata* alldort ihre Schwärze ganz entschieden steigern.

An Thieren, welche man in einer Lösung von doppelchromsaurem Kali getödtet hat, und in Folge dessen sehr schlaff geworden sind, lässt sich deutlich sehen, dass der Schild nicht bloss nach vorne den freien, weit dachig vorspringenden Rand hat, sondern dass er auch hinten und seitlich, also rings herum von der übrigen gefärbten und papillären Haut abgelöst ist, und so eine pigmentlose Furche zwischen beiden bleibt.

---

vorlegen durfte, ob die Heuschrecke den Schmetterling selber erfasst, als er an der Blume saugte, oder ob sie nicht vielmehr die Beute einem *Thomisus* abgejagt, und vielleicht diesen selbst vorher verzehrt hatte. Andrerseits ist es bekanntlich nichts Seltenes, dass die Arten von *Necrophorus*, auch *Silpha thoracica*, also echte Aaskäfer, faulende Schwämme zu ihrer Nahrung wählen.

2. Art: Arion subfuscus, Drap.

Mittelgross, Grundfarbe gelbroth oder bräunlich, seltener grau; mit einem helleren oder dunkleren Seitenstreifen längs des Schildes und Rückens; mitunter noch auf dem Schilde mit einem halbkreisförmigen, erloschenen Fleck.

Diese Art, welche in den Alpen sehr häufig ist, habe ich bei Tübingen ausser an den schon anderwärts genannten Orten auch auf dem Spitzberge unter Steingerölle, im Mai bei sehr feuchter und doch milder Temperatur beobachtet; ferner ebenfalls im Mai 1873 längs eines Wassergrabens im Walde vor Kresbach, später im Schönbuch. Das Thier kommt auch vor in Oberschwaben, bei Warthausen, wie ich nach Zusendungen des um die Kenntniss der Fauna dieses Landstriches sehr verdienten Frhrn. v. König-Warthausen anzugeben vermag. Endlich fand ich ein einziges Exemplar im April 1873 im Walde am Höchberger Weiher bei Würzburg, und in der Rhön (Milseburg, Stellberg) drei Stück. Am Niederrhein habe ich bis jetzt ebenfalls drei Exemplare gesammelt und zwar im Gebiete des Siebengebirges (Umgegend der Löwenburg, Sommer 1875 und Fuss vom Drachenfels, April 1876). Man sieht, dass die Individuenzahl nicht gross ist und selbst bei Tübingen ging immer auf viele Exemplare von *Arion empiricorum* erst ein Exemplar von *Arion subfuscus*.

Durch die späteren Funde hat sich herausgestellt, dass es nach der Farbe zwei Formen unserer Schnecke gebe und zwar:

1) eine mit roth- oder gelbbrauner Grundfarbe, welche die verhältnissmässig häufigere ist.

2) eine mit grauer Grundfarbe; bei dieser können die sonst schwärzlichen Seitenbinden umgekehrt als lichte Zeichnung sich abheben; die beiden hellen Binden treffen über der Schwanzdrüse im Bogen zusammen. Der Leibessaum ist öfters ganz schwach gelblich.

3. Art: Arion hortensis, Fer.

Eine der kleineren Arten, Grundfarbe des Rückens entweder vom Gelblichen bis ins Dunkelolivenbraune, eine schwärzliche Seitenbinde, Fussrand und Fusssohle gelblich; oder Grundfarbe ein lichteres oder dunkleres Grau und dann Mangel des Gelb an dem jetzt weisslichen Fussrand.

Ein in Deutschland weit verbreitetes Thier und an vielen Stellen sehr häufig. Ich habe es beobachtet im Tauberthal (Rothenburg), Neckarthal (auch bei Heidelberg), Mainthal (Würzburg), Rhöngebirge (Kissingen, an der Saale hin), Milseburg, Kreuzberg (z. B. unter Holzstücken im Garten des Klosters), Ebersberg; allerorts im Rhöngebirge von sehr lichter Farbe und das Gelb des Fussrandes kaum zugegen. Siebengebirge: bei der Löwenburg gesammelte Exemplare von schönster blaugrauer Färbung.

Auch an dieser Art habe ich wiederholt beobachtet, dass an sehr feuchten Oertlichkeiten, wo *Arion empiricorum* ins Dunkle gefärbt erscheint, unser Thier ebenfalls von sehr dunkler bis zu fast schwarzer Farbe sich zeigte. Dann ist auch das Gelb des Fussrandes satter.

Die ganz jungen Thierchen fand ich entweder von sehr lichter Farbe, fast ohne Zeichnung, oder die erst einige Linien langen Schneckchen hatten schon ganz die Zeichnung der Alten. Es wird angegeben, dass *Arion hortensis* eine „unvollkommene" Kalkschale habe. Insoweit ich dies untersucht, sehe ich Kalkstückchen von verschiedenster Grösse und die einzelnen von ähnlich schichtig-streifigem Wesen, wie es die Kalkplatten bei *Limax* sind, und in der That treten sie zu etwas grösseren Massen zusammen, als die Kalkkörner es bei *Arion empiricorum* thun.

4. Art: Arion tenellus, Müll.

In der mehrfach angezogenen früheren Arbeit ward der *Arion tenellus* als eine wirkliche Art behandelt. Ich habe unterdessen das Thier oftmals und an verschiedenen

Orten beobachtet und glaube jetzt annehmen zu müssen, dass es nur Jugendzustände von *Arion empiricorum* gewesen sind, welche man unrichtigerweise zum Range einer Species erhoben hat.

Die ganz jungen Thiere von *Arion empiricorum*, von etwa 1 Cm. Länge, wie ich deren schon Anfangs April an Baumstümpfen, dann wieder gegen den Herbst hin sammelte, waren entweder ganz farblos, oder sie zeigten einen gelblichen Anflug, wieder andere hatten ein eigenthümliches Blassgrün. Letztgenannte Farbe kann sich steigern und dann bieten die Thiere ein sehr auffallendes Aussehen dar. So traf ich im September 1874 im Rhöngebirge (Waldberg und Thal zwischen Milseburg und Stellberg) unter Steinen den „*Arion tenellus*“, dessen Rücken ganz eigenartig spangrün gefärbt war, der Seitenrand blassgelb, Kopf und Fühler schwarz. Es waren im Ganzen vier Stück und alle grösser als die bei Tübingen beobachteten Exemplare.

Einige anatomische Nachforschungen haben mich auch belehrt, dass die Zwitterdrüse erst in der Anlage vorhanden ist und noch nichts von Eiern oder Samenelementen hervorbringen kann, also in einem jugendlichen Zustand sich befindet.

Gattung: **Limax**, L. Fer.

Schild mit Ringfalten; Athemloch hinter der Mitte des Schildes; Rücken nach hinten gekielt; Sohle in drei Felder geschieden.

1. Art: Limax carinatus, Leach.

L. marginatus, Drap. — *Amalia marginata*, Moq.-Tand.

Schild gekörnt; der Kiel erstreckt sich nach der ganzen Länge des Rückens; Oberseite rothgrau (blass fleischfarben), mit schwarzen Pünktchen und Strichelchen; zu beiden Seiten des Schildes ein grösserer schwärzlicher Strich; Kiel blassgelb, Sohle gelblich weiss.

Verknüpft in gewissem Sinn *Arion* mit *Limax*, daher

Moquin-Tandou eine besondere Gattung, *Amalia*, daraus gemacht hat [1]).

Seit meinen früheren Mittheilungen über diese „schöne Schnecke, die unter allen Nacktschnecken durch ihre feine, man möchte sagen vornehme Färbung auffällt", habe ich das Thier in der Umgebung Würzburgs, wo es zuerst in Deutschland beobachtet wurde [2]), wiederholt aufgesucht. So traf ich es zahlreich Mitte April 1873 in der Umgebung des Schenkenschlosses, auf der Käsburg, im Guttenberger Walde, bei Zell am Main, meist unter Steinen, einmal auch frei kriechend auf feuchtem Moos, besonders in den Mulden der Oedungen oberhalb der Weinberge. Die Färbung dieser frei kriechenden Thiere war etwas matter, der röthliche oder Fleischton sehr gering, das Grau vorherrschend, der Fuss dagegen ziemlich gelblich. Auch bei Rothenburg an der Tauber kam mir im gleichen Jahre das Thier wiederholt zu Gesicht.

Da ich früher mit Anderen auf das eigenthümlich träge und stockige Wesen dieser Nacktschnecke hingewiesen, so möchte ich bemerken, dass ich ausser dem vorhin erwähnten Fall noch Mitte Oktober, als die Wärme Mittags nicht mehr als + 10° R. betrug, die Thiere Abends antraf, auf sehr durchnässtem Grase am Fusse von Mauern, wo sie munter und so zahlreich hinkrochen, dass in kürzester Zeit über ein Dutzend zu sammeln waren. Sie erschienen sehr lang ausgezogen und schmächtig.

Dass sich bei dieser Art ein Farbenwechsel, bedingt durch Chromatophoren wahrnehmen lasse, ist anderwärts von mir mitgetheilt worden. Und ich finde noch die Beobachtung beizufügen, dass schon im Freien an kalten Oktobertagen mir die Verfärbung der Thiere ins Dunkle auffiel, gerade so wie es bei Fröschen und Kröten unter gleichen Umständen eintritt.

Unter zahlreichen Nacktschnecken, welche Baron König-Warthausen in Oberschwaben gesammelt und an mich geschickt hatte, tauchte niemals gegenwärtige Art

1) Siehe Fig. 19, Fig. 20, Fig. 21.

2) Vergl. meine Bemerkungen z. Würtemb. Fauna, a. a. O.

auf. Auch im Rhöngebirge, wo ich fortwährend danach spähte, hat sich keine Spur gezeigt.

Die Betrachtung des lebenden *L. carinatus* giebt den Anschein, als ob unsere Species mit der Gattung *Arion* im Mangel der die Sohle theilenden Felder übereinstimme. Allein Querschnitte durch das ganze, in Weingeist getödtete Thier lassen gut erkennen, dass auch hier durch Einfaltung der Haut an gleichen Stellen wie bei *Limax* zwei Längsfurchen entstehen, durch welche die Sohle dreifelderig wird. Und selbst bei *Arion empiricorum* sehe ich eine unverkennbare Andeutung der dreifelderigen Beschaffenheit. Wenn daher der Systematiker sagt: *Arion*, Sohle nicht gefeldert; *Limax*, Sohle gefeldert, so ist dies zwar etwas übertrieben, aber als Mittel zur Determinirung immerhin beizubehalten.

In der Form eines Organsystemes, das für systematische Aufstellungen von jeher als wichtig galt, nähert sich unser Thier dem Genus *Limax* mehr als der Gattung *Arion*. Ich meine den Nervenschlundring oder das Gehirn. Die Commissuren desselben sind kurz, doch so, dass sie einigermassen die Mitte halten zwischen den ganz kurzen Commissuren von *Limax* und den weit längeren bei *Arion*. — Der Stiel der Gehörkapsel liess sich zur oberen Partie des Gehirns verfolgen. Die Grösse der Otolithen ging vom punktförmigen bis zu grossen ovalen Körpern von spitzer eckiger Gestalt.

Das ruhende Thier biegt gern das Schwanzende etwas nach oben; im kriechenden und sehr ausgestreckten Zustande hebt sich am Schwanzende die Sohle und die Spitze des Rückens sehr scharf von einander ab.

Der Fühlerknopf[1]) ist wie bei andern nicht einfach kuglich, sondern das einwärts gelagerte Ganglion des Fühlernerven springt aus einer Art Umwallung als helle Halbkugel vor. Das Auge liegt nach oben.

Aehnlich wie bei andern Nacktschnecken ist jener Theil der Haut, welcher vom frei vorstehenden Rand des Schildes bedeckt wird, pigmentlos.

---

1) Figur 17.

Der schwarze Seitenstrich am Schild fällt mit der Grenzlinie des Kalkschälchens zusammen oder begleitet den Saum desselben eine Strecke weit; bei gewissen Bewegungen hebt sich auch die vordere Grenze des Schälchens nach aussen stark ab, was von Anderen als „quere Einschnürung" bezeichnet wird, selbstverständlich aber nur etwas Kommendes und Verschwindendes ist[1]). — Bei recht jungen Thieren ist der Seitenstrich des Schildes noch zusammengesetzt aus isolirten dunkeln Flecken.

2. Art: Limax gracilis, nov. spec.

Schild gekörnt; der Kiel erstreckt sich nach der ganzen Länge des Rückens; Oberseite schwärzlich bis Schwarz; Schild ohne den Seitenstrich; Kiel schmutzig gelb, Sohle schwärzlich grau.

Unter diesem Namen stelle ich als neue Art jene Nacktschnecke auf, welche ich früher[2]) für eine Abänderung der vorausgegangenen Art genommen habe, aber dabei doch bemerken musste, dass sie in Grösse und Farbe stark vom gewöhnlichen *Limax carinatus* abweiche. Es ist ferner dasselbe Thier, welches anhangsweise zu der nachgelassenen Schrift eines Conchyliologen[3]) aufgeführt erscheint.

Ich habe unterdessen diese Nacktschnecke[4]) in einer ziemlichen Anzahl von Exemplaren gesammelt und mich überzeugt, dass es eine gute Species sei. Das Thier ist um vieles kleiner, als der nächstverwandte *L. carinatus*, in dahin kriechendem Zustande gegen $1^1/_2$—2 Zoll lang, aber alsdann von äusserster Schlankheit. Die Oberseite geht vom schmutzigen Ockergelb (genauer graugelb mit schwärzlichen Stricheln) ins ganz Dunkle, fast Schwarze über, an

1) Vergl. Fig. 21.

2) Beiträge zur würtemb. Fauna, Jahreshefte des Vereins f. Naturkunde in Würtemberg 1871. S. 218.

3) Lehmann, Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgegend Stettins und Pommerns, Cassel 1873.

4) Figur 22.

den Seiten mit Spuren von Gelb; Fühler schwärzlich; Unterseite schwärzlich grau; Schild marmorirt, ohne dass die grossen Seitenflecken, welche bei *L. carinatus* vorhanden sind, entstehen. Der Kiel, über den ganzen Rücken gehend, ist gelblich. Der Hautschleim ist zähe, wie bei *L. carinatus* und hat einen Stich ins Gelbliche.

Das Schälchen ist länglich, sehr schmal und so gewissermassen im Einklange zur Tracht des Körpers. (Jenes von *L. carinatus* ist breiter, ovaler.) Der braune Kiefer zeigt in der Mitte einen wenig vorspringenden, stumpfen Zahn. Der freie Rand des Zahnes sowie des Kiefers überhaupt erscheint unregelmässig kleinbuchtig. (Am Kiefer des nächstverwandten *L. carinatus* stellt der Zahn eine so schwache Wölbung vor, dass man sie fast übersehen könnte, wenn man nicht an dieser Stelle den Zahn suchen würde.)

Ich habe gegenwärtiges Thier, welches, je öfter man dasselbe zu Gesicht bekommt, um so bestimmter den Eindruck einer besonderen von *Limax carinatus* verschiedenen Art macht, auch ohne dass man Kiefer und Schale untersucht hätte, bisher nur in der feuchten Kühle des Spätherbstes und Frühlings angetroffen, und zwar entweder ruhend an der Unterseite sehr feucht liegender Steine, oder kriechend auf äusserst durchnässten Wegen. Der Hauptfundort ist für mich die Umgebung des Schloss- und Spitzberges, sowie des Steinberges bei Tübingen gewesen. Häufig ist die Schnecke keineswegs; ich habe im Laufe mehrerer Jahre nur gegen 20 Stück gesammelt, darunter Anfang April 1874, an einem sehr dumpf-feuchten Tag, am Steinberg fünf Stück auf einmal, welche unter einem Steine beisammensassen und wieder im April eines anderen Jahres sechs Stück, welche auf sehr feuchtem Thonboden dahinkrochen; alle übrigen der angegebenen Zahl vereinzelt. Zwei Exemplare fand ich auch im botanischen Garten in Würzburg, das eine Mitte Oktober 1872 und das andere Anfang März 1873.

Obschon dem *Limax carinatus* sonst am meisten verwandt, entfernt sich *Limax gracilis* im Betragen entschieden von dieser Art, denn sie ist weit beweglicher. Während

demnach *Limax carinatus* in seinem trägen Wesen dem *Arion* näher steht, wird *Limax gracilis* den andern Arten von *Limax* ähnlicher.

3. Art: Limax cinereo-niger, Wolt.

Diese und die nachfolgende Art sind unsere grössten Nacktschnecken; Schild ungefleckt; die Seitenfelder der Bauchfläche schwarzgrau, das Mittelfeld weiss.

Zu den Farbenabänderungen, welche ich am mehrfach erwähnten Orte namhaft machte, verdient jetzt noch gestellt zu werden eine weisse Form (Albinismus), wie ich ein solches Exemplar im Mai 1873 durch Herrn v. Biberstein aus Weil im Schönbuch eingeschickt erhielt. Es war ein prächtig grosses Thier und rein weiss, oben wie unten. Nachdem ich es einige Zeit lebend gehalten, wurde es der Tübinger Sammlung einverleibt.

Zu den Fundorten, allwo ich die Schnecke sammelte, habe ich noch zu stellen: Brixlegg im Innthal (alle Thiere mit ganz dunklem Rücken); Staffelstein bei Bamberg; Kissingen: auf der Bodenlaube[1]), Wald bei der Ruine Aura (Rückenseite schwarz mit Ausnahme des Kiels). Auch alle Exemplare, welche ich im Herbst 1873 im Tauberthal antraf, zeigten einen ganz schwarzen Rücken. Im Rhöngebirge sammelte ich das Thier häufig, so an der Milseburg, auch hier waren fast alle von ganz schwarzem Rücken; am Stellberg und am Wadberg traf ich auf schwärzlich graue mit weissem Kamm, dabei von sehr stattlicher Grösse. Unsere Art fehlt auch nicht unter den von Baron König-Warthausen in Oberschwaben gesammelten Landschnecken. Hier am Niederrhein bei Bonn, dann bei Auel im Aggerthal habe ich sie ebenfalls beobachtet, so dass sie eben wohl als eine der verbreitetsten Nacktschnecken in Deutschland angesehen werden darf.

---

1) Unser Thier wird nicht erwähnt in dem oben angezogenen Verzeichniss über die Mollusken dieser Gegend. Da sie aber wegen ihrer Grösse nicht übersehen werden kann, ist sie wahrscheinlich sammt dem Arion empiricorum unter »Limax maximus« zu vermuthen.

4 Art: Limax cinereus, List.

Schild gefleckt, Sohle einfach weiss; Rücken mit schwarzen Streifen oder Fleckenreihen.

In der Grösse mit dem *Limax cinereo-niger* wetteifernd ist sie sonst eine von diesem durchaus verschiedene Art und keineswegs so allgemein verbreitet, wie erstere; ja in Süddeutschland ist sie in vielen Gegenden selten oder lebt wenigstens sehr versteckt.

Ueber das mir dazumal bekannt gewordene Vorkommen in Würtemberg habe ich in den „Beiträgen" Mittheilungen gegeben; später im Juli 1872 erhielt ich auch mehrere Stücke aus der Gegend von Weinsberg. Ferner, wie ich jetzt angeben kann, gehört das Thier dem Mainthal an: im Höchbergerthal bei Würzburg[1]) fand ich im October 1873 an einem Regentage ein sehr grosses Exemplar (Schild mit etwa vier Reihen von Flecken, die vordern bogig zusammenhängend; über den Rücken hin zwei Reihen schwarzer Flecken, Sohle einfarbig weiss). Es gelang mir übrigens nicht, trotz mehrtägigen Nachsuchens ein zweites Thier zu finden.

Für die Gegend um Bonn hat bereits Goldfuss den *Limax cinereus* als „häufig" bezeichnet. Mir war es im Sommer und Herbst 1875 nicht geglückt die Art zu finden und selbst im October bei sehr passendem Wetter suchte ich vergeblich die Stellen ab, wo das Thier zu vermuthen war, auch die langen Mauerstrecken der Stadt gegen den Rhein hin, es zeigten sich überall nur einzelne *Limax agrestis* und mehrere Arten von *Helix*. Dann brachte mir aber ein Studirender aus seiner Heimath in der Nähe von Bonn eine ganze Menge des *Limax cinereus* mit dem Bemerken, dass diese Schneckenart bei ihm zu Hause in den Kellern durch ihre Menge lästig würde. Später sammelte ich selbst zu wiederholten Malen diesen echten *Limax cine-*

1) Als Prof. Sandberger seine Arbeit über die »Conchylienfauna der Gegend von Würzburg« veröffentlichte (Würzb. naturw. Zeitschrift 1867) war uns beiden das Vorkommen dieser Art noch nicht bekannt gewesen.

reus, und zwar bereits im Januar bei Regenwetter und + 3° R. in Gärten der Stadt, weiterhin im Frühling am Fusse des Drachenfels, dann bei Poppelsdorf, zum Theil sehr grosse, lebhaft gefärbte und gefleckte Exemplare, was Alles zur Bekräftigung der Goldfuss'schen Angabe bemerkt sein mag.

In den „Beiträgen zur Württembergischen Fauna" habe ich gelegentlich Heynemanns Aufsatz über die älteste Figur des *Limax cinereus* List. auf ein ebenfalls sehr altes Werk hingewiesen, welches nach einer Andeutung im „Naturforscher" einen *Limax maximus* vorgestellt enthalte. Ich konnte damals noch keine Einsicht von dem Werke[1]) nehmen, später bekam ich es zu Gesicht und der Spannung, mit welcher ich die Platte aufschlug, folgte Enttäuschung: denn die auf *Limax maximus* von dem Berichterstatter im Naturforscher bezogene Figur kann unmöglich einen *Limax* bedeuten, sondern passt am ehesten noch auf eine sehr grosse, vielleicht exotische Insectenlarve. Und so behauptet die Lister'sche Abbildung ihren Platz als die älteste Figur.

5. Art: Limax variegatus, Müll.

Gehört zwar zu den grossen Arten, erreicht jedoch nicht die Länge von *Limax cinereus* (die stärksten von mir beobachteten hatten 4 Zoll Länge).

Grundfarbe des Schildes und Rückens ein Graugelb, darauf schwärzliche fast ins Grünliche spielende Fleckenbildung, auch der Schild gefleckt, der Kiel bleibt hell, die Sohle gleichmässig weisslich. Am kriechenden Thiere Nacken und Fühler schön bläulich.

Limax variegatus ist mehr als ein Glied der südlichen Fauna zu betrachten und scheint in Deutschland eine noch geringere Verbreitung zu haben als *Limax cinereus*. Das Thier wurde gefunden im Rheinthal bei Karlsruhe, im Mainthal bei Frankfurt und Würzburg, dann bei Kassel, bei Berlin und Königsberg (vorausgesetzt, dass bei den

1) Muscarum Scarabeorum Vermiumque varie figure et formae omnes primo ad vivum coloribus depictae et ex collectione Arundelian a Wenceslao Hollar aqua forti aeri insculptae. Antwerpiae anno 1646.

letzten drei Orten die Bestimmung richtig ist); hier bei Bonn habe ich die Art noch nicht getroffen.

Das Vorkommen bei Würzburg nebst den näheren Umständen wurde von mir[1]) angezeigt und bis jetzt ist die dort erwähnte Oertlichkeit immer noch die einzige Fundstelle für mich geblieben. Im October 1873 konnte man abermals Exemplare erbeuten, nachdem sich die ersten Herbstregen eingestellt hatten, während des Sommers war die Schnecke völlig ausgeblieben. Die Grundfarbe war wieder ein Gelblich, genauer ein Graugelb[2]), am Schild Rücken und Kiel satter als am Kopf und den Seiten, darauf graue Fleckenbildung, am Schild netzförmig, am Rücken mehr zusammenhängend, obere Fühler deutlich, die unteren nur spurweise bläulich. Sie frassen in der Gefangenschaft gern angefeuchtetes Schwarzbrod, wobei sich alsdann die Excremente in so regelmässig ovale gleichgrosse Ballen formten, dass sie beisammenliegend wie Eierhaufen sich ausnahmen.

Die Thiere legten im October die bereits oben erwähnten wirklichen Eier, in welchen gegen Ende December die jungen Schneckchen fast zum Auskriechen fertig waren. Letztere hatten bereits die Färbung der Alten, nur die gelben und bläulichen Farbtöne waren noch blass und zart; der Schild stärker gefärbt als der übrige Rücken, am dunkelsten die Fühler. Ausser den Beobachtungen, welche oben schon eingefügt wurden, sei noch einiger andern, welche an den jüngern Stadien gemacht wurden, hier gedacht.

Die helle contractile Schwanzblase erscheint nach hinten wie getheilt. An Schneckchen, welche dem Auskriechen nahe sind, ist der Rest der Schwanzblase noch in Form eines kleinen beuteligen Anhanges vorhanden.

In der Haut des Schildes tritt das Pigment und auch

---

1) In den »Beiträgen zur württemb. Fauna« S. 222.

2) Andere Beobachter sprechen von einem »Hochgelb«, was bei den mir vorgekommenen Exemplaren nie der Fall war. Eigentlich war am Rücken die gelbe Grundfarbe in Inseln oder Flecken aufgelöst; zahlreicher sind die gelben Stellen am Schild.

der Kalk am ehesten und zahlreichsten auf. Die Furchungslinien und Höcker der Haut erscheinen schon sehr früh. Auch das Nervensystem zeigt sich bald und die untere Hirnpartie hat einen beträchtlichen Umfang.

Die Linse des Auges mit körniger Mitte und heller Rinde, nach Kalilauge sich lösend und völlig verschwindend, ist birnförmig ausgezogen, auch ein Theil fast abgeschnürt und ich sah auch letzteren als kleines Stück zur Seite des grösseren liegen. Die zellige Retina ist sehr dick und und das wenige roth-violette Pigment nach einwärts vor der Retina liegend, zog sich gegen die Tiefe der Retina in Streifen aus.

Die Hörblase ist anfänglich ohne Otolithen und von birnförmiger Gestalt. Die „Urniere" liegt mit dem Haupttheil ihrer Schlinge zuerst in der Wölbung, ihr Ausführungsgang im Stiel des Dottersackes. Die Secretbläschen der Nierenzellen, die sehr grossen Concremente einschliessend, sind ebenfalls umfänglich und buchtig. Im Gang werden die Concremente kleiner, so wie sie etwa in der späteren Niere sind. In den zum Ausschlüpfen fast reifen Thierchen ist die Urniere noch vorhanden und mit dem Dottersacke ins Innere getreten.

6. Art: Limax montanus, Leyd.

Rücken mattgrau oder graubraun mit verwaschenen dunklen Flecken und auch über den Schild gehen Wolken mit verflossenen Rändern. Sohle gleichmässig weiss.

Ich habe in der mehrfach angezogenen Schrift die Art aufgestellt nach Thieren, welche ich bis dahin bloss aus den Bergen von Südtirol (Razzes, Seiseralp) kennen gelernt hatte. Die Schnecke besitzt im ausgewachsenen Zustand nahezu, doch nicht ganz die Länge und Dicke von *L. cinereo-niger*, ungefähr 9—10 Cm. Sie unterscheidet sich auch sonst von der letzteren Art auf den ersten Blick durch die unpigmentirte Sohle, die ganz vom Aussehen ist, wie bei *L. cinereus*. Von eben genannter Species trennt den *L. montanus* aber wieder die Farbe des Rückens, denn die verwaschenen dunkleren Stellen am Schild können

nicht entfernt mit der Fleckenbildung am Schild des *L. cinereus* List. verglichen werden. Bei jüngeren Thieren, die etwa erst 6—7 Cm. Länge haben, spielt die graue Grundfarbe des Rückens mehr ins Fleischfarbene, am Mantel sind die wolkigen Flecken schärfer und zur Seite des Rückens macht sich, wenn auch schwach, eine Längsbinde bemerklich. Das fleckige der Jugendfarbe tritt somit in späterer Zeit bis auf schwache Spuren zurück.

Gegenwärtige Art kommt aber auch an der nördlichen Seite der Alpen vor, so z. B. in der Ramsau bei Berchtesgaden, dann auf der Insel Herrenchiemsee und jetzt möchte noch besonders mitzutheilen sein, dass sich die Schnecke auch in andern deutschen Gegenden vorfindet. Ich beobachtete das Thier bei Tübingen, wo ich im October 1872 zuerst auf dasselbe aufmerksam wurde und später namentlich im bergig-waldigen Schönbuch antraf doch nicht häufig: in der Zeit von mehreren Jahren habe ich bloss 9 Stück gesammelt. Die Farbe war oben bräunlich grau mit je einer breiten verloschenen dunkleren Binde neben der lichten Kammlinie (die dunklere Färbung liegt nur in den Rändern der Hautleistchen); zur Seite noch eine schwächere, ebenfalls verloschene Binde; Bauch hell, farblos.

Dann im Herbst 1873 begegnete mir die Art auch im Rhöngebirge (Milseburg, 3 Stück unter Baumstumpen); die Exemplare erreichten im Allgemeinen nicht die volle Grösse jener von Südtirol, indem sie kaum über 5—7 Cm. gingen, in der Farbe waren sie oben schwach graubraun unten rein weiss. Nur einmal im Walde der Südwestseite der Milseburg, als nach einem Gewitterregen die Schneckenwelt aus ihren Schluptwinkeln zahlreich hervorkam, griff ich einen *L. montanus* auf, der beinahe die Länge des *L. cinereo-niger* besass und auch sonst in der Farbe Eigenthümlichkeiten darbot: Schild grau gesprenkelt, der übrige Rücken fast weiss, nur zwischen den Hautwarzen schwachgrau, diese selber wie der Kiel und die Sohle waren rein weiss.

7. Art: Limax marginatus, Müll.

L. arborum, Bouch. *L. sylvaticus*, Drap.

Eine der kleineren Arten. Im frischen unbehelligten Zustande von durchscheinendem prallen Aussehen, welches durch aufgenommenes Wasser bedingt ist, Farbe bald einfach blassgrau, bald mit schwarzen Tupfen, welche in Längsreihen gestellt sein können. Sohle einfarbig weissgrau.

Ein weit verbreitetes Thier; denn ausser den von mir schon seiner Zeit erwähnten Gegenden, allwo ich es vor dem Jahre 1870 gesammelt, könnte jetzt noch namhaft gemacht werden: der Eingang zum Ultenthal in Südtirol, ferner die Gegend um Kissingen, die Milseburg und Stellberg im Rhöngebirge (eine ganze Anzahl auf einmal unter Holzstücken). Das Tauberthal habe ich schon früher genannt; im Herbst 1873 traf ich unseren *Limax* auch im Münsterthal, welches bei Creglingen ausmündet. Im Mainthal bei Würzburg sah ich mich bisher vergeblich nach gegenwärtiger Art um, aber ich gehe schwerlich fehl, wenn ich dies Vermissen für zufällig halte.

Das Schälchen scheint nach den Gegenden, in denen das Thier lebt — vorausgesetzt, dass die Bestimmung immer die richtige war — eine sehr verschiedene Entwickelung zu zeigen. Für die nassauischen Exemplare wird angegeben: „Die innere Schale ist ein Plättchen organischen Gewebes, in welches nur hin und wieder Kalk eingelagert ist“. Für die des Niederrheines: „Das Schild ist durchscheinend, etwas gebogen und von nicht charakteristischer Gestalt.“ Ich hatte hingegen oben nach Thieren, die ich aus Gegenden des Muschelkalkes untersuchte, mitzutheilen, dass die Schale merkwürdig dick und kalkig sei[1]). Selbst an ganz jungen Thierchen, von 4 Linien Länge, wie ich sie im Monat October vorfand, war das Schälchen, obschon jetzt nach unten noch völlig ausgehöhlt, doch bereits merklich dicker, als jenes von gleich grossen Individuen des *Limax agrestis*.

---

1) Figur 5, Figur 6.

An den Fühlerknöpfen solcher jungen durchscheinenden Thiere lässt sich bequem sehen, dass die Wölbung des Ganglions nach unten gerichtet und abgeschnürt ist, das Auge aber nach oben und aussen seinen Platz hat.

Die Füllung der Kalknetze in der Haut besteht aus kleinen Körnern.

8. Art: Limax agrestis, L.

Zu den kleineren Arten gehörig. Farbe vom Weisslichen, selbst Kreideweissen durchs Gelblichgraue und Dunkelfleckige bis ins Dunkelbräunliche; Sohle einfarbig grau.

Die „gemeine Ackerschnecke“ ist in der That die verbreitetste von allen und ich selber habe sie bis jetzt nirgends in den Gegenden, wo ich mich nach Limacinen umsah, vermisst; auch dann nicht, wenn keine andern Arten sich entdecken lassen wollten. Es hängt diese allgemeine Verbreitung wohl mit einer grossen Lebenszähigkeit zusammen, denn ich wurde des Thieres noch unter Umständen ansichtig, welche höchst ungünstig für das Leben der wasserbedürftigen Schnecken sein mussten; so z. B. bei anhaltender, brennender Sonnenhitze auf weithin sich dehnenden, höchst ausgetrockneten Sandfeldern, unter ebenso trocken liegenden Feldsteinen, während alles thierische Leben ringsherum erloschen schien.

Eine Beziehung der Farbenverschiedenheiten auf die Oertlichkeiten nachzuweisen gelingt nicht, denn man trifft an einem und demselben Platz ganz einfarbig helle, dann dunkelfleckige und bis fast schwarze. — Das gelbliche Pigment ist, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, theilweise ein diffuses.

Die Schnecke lebt häufig gesellschaftlich, in ganzen Haufen zusammen, was jedoch vielleicht ein allgemeiner Zug unsrer Thiergruppe ist. Denn es ist mir noch bei mehreren Arten aufgefallen, dass sie, mit ihres Gleichen in Gefangenschaft gehalten, gerne dicht neben einander Platz nehmen, obschon der Behälter Ueberfluss an Raum bot.

9. Art: Limax cinctus, Müll.
L. cereus, Held.

Eine der kleineren Arten von zierlicher Tracht, Rücken von durchscheinender wachsgelber Farbe. Sohle einfarbig grau.

In alpinen Gegenden, wie ich anderwärts mittheilte, besonders zahlreich, scheint sich ihr Vorkommen aber doch auch sonst weit über Deutschland auszudehnen. Nicht nur habe ich sie schon früher bei Tübingen[1]) und Würzburg aufgefunden, sondern später auch im waldreichen Münsterthal bei Creglingen, bei Rothenburg an der Tauber (Wald des Wachsenberges, die Thiere waren ohne das reine schöne Wachsgelb, vielmehr braungelb); dann bei Kissingen an der Nordseite der Berge abwärts von der Saale (ein Exemplar, dessen Wachsgelb ebenfalls nicht so rein war, als an jenen des Hochgebirges); im Rhöngebirge, und zwar vier Stück an der Nordseite des Kreuzberges unter feucht liegenden Steinen, wovon zwei Thiere sehr gross und so lebhaft gefärbt waren, wie die alpinen; ferner am Abhang der Pferdskuppe (ein Stück, nicht rein wachsgelb, sondern mit einer verwaschenen dunkleren Seitenbinde, welche über den Schild und Rücken nach hinten zog); auch sammelte ich an der Milseburg zwei Stück, beide von ausgeprägter Farbe, im Thiergarten am Wadberg fünf Exemplare, davon zwei an Schwämmen, drei unter Baumrinde. Man sieht, dass das Rhöngebirge wohl wegen des rauhen feuchten Klimas die Entwickelung des Thieres begünstigt. Endlich sei noch erwähnt, dass auch aus Oberschwaben Baron König-Warthausen mir den in Rede stehenden *Limax* zugesendet hat.

Hier am Niederrhein habe ich die Art noch nicht angetroffen, möchte jedoch in einem *Limax*, den Goldfuss[2])

---

1) Zu dem damals genannten Spitzberg und Schönbuch kommt jetzt noch die Alb, wo ich im Juli 1873 in dem Walde hinter dem Mädchenfels ein Exemplar fand, das kaum gelblich war, sondern nur grau durchscheinend mit leisestem Anflug von dem Wachsgelb.

2) a. a. O. Seite 67.

aus einer Schlucht des Venusberges bei Bonn beschreibt, aber nicht benennt, da er über das Thier unsicher geblieben, gegenwärtige Art vermuthen. Was genannter Schriftsteller bezüglich der Gestalt, Farbe und Tracht aufführt, passt alles gut auf den *Limax cinctus*.

10. Art: Limax brunneus, Drap.

Die kleinste der einheimischen Nacktschnecken, Fühler sehr kurz; der Schild verhältnissmässig grösser als bei allen anderen Arten unsres Landes, weit nach hinten liegend, nicht wie sonst gewissermassen im Nacken, daher das Schwanzstück des Thieres kaum länger als das Halsstück. Farbe oben und unten ziemlich gleichmässig schwärzlich, oder tief kaffebraun.

Ich habe bereits über diese Art Einiges in den „Beiträgen" mitgetheilt. Das von Goldfuss herausgegebene Verzeichniss über die Mollusken der Rheinprovinz enthält unser Thier nicht und deshalb sei besonders erwähnt, dass ich im Siebengebirge ein Exemplar unter einem sehr feucht liegenden Holzstücke am Rande des kleinen Teiches zunächst des Fusses der Löwenburg im September dieses Jahres (1875) angetroffen habe. — Die beigegebene Abbildung[1]) mag vielleicht zum Wiedererkennen des Thieres beitragen.

Schälchen und Kiefer habe ich nur von einem einzigen Exemplar untersucht. Das erstere ist verhältnissmässig gross, die eine Seite gerade verlaufend, die andre gekrümmt, das Ganze von sehr hellem Aussehen. Der Kiefer erschien stark gebogen, der Zahn besass eine, wenn immer vorhanden, charakteristische mittlere Einkerbung und bei starker Vergrösserung ging der Rand in mehrere unregelmässige Zacken aus.

1) Figur 18.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel IX—XVI.

Tafel IX.

Fig. 1. Schälchen von *Limax agrestis* L., gering vergrössert, von oben.
a Organische Grundlage,
b Kalkplatte von baumartiger Form und krystallinischem Gefüge,
c Kalkconcremente von schaliger Form.

Fig. 2. Schälchen von *Limax agrestis* L., gering vergrössert, von unten Bezeichnung wie in Fig. 1.

Fig. 3. Stück von der organischen Grundlage (Cuticula) mit mehren der schaligen Kalkconcremente:
a Furchen und Furchungswälle der Cuticula.
b Kalkconcremente.

Fig. 4. Ein Stück Schale von *Limax cinctus* Müll.
a Furchen der Cuticula,
b krystallinische Kalktafeln.
Das Schälchen im Ganzen und gering vergrössert sehe man Fig. 14.

Tafel X.

Fig. 5. Schälchen von *Limax marginatus* Müll. von oben und gering vergrössert.

Fig. 6. Schälchen von *Limax marginatus* Müll. von unten und seitwärts, gering vergrössert.

Fig. 7. Ein Theil der Kalkplatten der Schale von *Limax marginatus* Müll., mässig vergrössert. Das krystallinische Gefüge erscheint als feine Strichelung.

Fig. 8. Einige der Platten der vorigen Figur stark vergrössert. Der krystallinische Bau ist jetzt deutlich.

Fig. 9. Von der Schale des *Limax agrestis* L. eine gleiche Partie und ebenfalls stark vergrössert.

Fig. 10. Ein Stück der Haut, welche den Leibesraum auskleidet in abgezogenem Zustande von *Limax carinatus* Leach. mässig vergrössert.
a die homogene Grenzschicht oder Cuticula,
b die zellige, in gewissem Sinne epitheliale Lage oder Matrix darunter, an der Umschlagsstelle.
c Kerne der Zellenbezirke über die Fläche weg,
d Muskeln,
e Oeffnungen, welche in die Bluträume führen.

Tafel XI.

Fig. 11. Schälchen von *Limax carinatus* Leach, gering vergrössert, von oben.
a häutiger Rand,
b ästige Züge dunkelrandiger Kalkgebilde,
c Wirbel des Schälchens.

Fig. 12. Schälchen von *Limax carinatus* Leach, von unten.
a die krystallinischen Kalklagen.

Fig. 13. Vordertheil des ganzen Thieres von *Limax carinatus* Leach, um die Vertheilung der Blutbahnen in der Haut zu zeigen.

Tafel XII.

Fig. 14. Schälchen von *Limax carinatus* Müll.
a Cuticularsaum,
b die Kalkplatten.

Fig. 15. Einige Drüsenbälge aus den Mundlappen von *Limax cinereoniger* Wolf.
a Eigenthümliche Querstrichelung an der Zelle.

Fig. 16. Oeffnungen, durch welche die Niere mit dem Herzbeutel (?) in Verbindung steht.
a die polsterartigen Hervorragungen mit dem Büschel grosser Wimpern.

Fig. 17. Das freie Ende eines der grossen Fühler, um die Lage der Theile zu zeigen, gering vergrössert.
a die Wölbung des Ganglions,
b Ringwulst,
c Auge.

Fig. 18. *Limax brunneus* Drap., mit der Lupe vergrössert.

Fig. 19. *Limax carinatus* Leach in natürlicher Grösse, nach einem todten Thier.

Fig. 20. *Limax carinatus* Leach, in natürlicher Grösse und ruhendem Zustande.

Fig. 21. *Limax carinatus* Leach, in eingezogenem Zustande, zeigt die „quere Einschnürung des Schildes." Das Pigment der Seite ist weggelassen.

Fig. 22. *Limax gracilis* Leyd. nach dem Leben und in natürlicher Grösse.

Tafel XIII.

Fig. 23. Sculptur der Schale von *Physa fontinalis* an der Umschlagslamelle des Spindelrandes.

Fig. 24. Sculptur der Schale von *Helix incarnata* bei stärkerer Vergrösserung.

Fig. 25. Von einem senkrechten Schnitte durch die Hautdecke von *Arion empiricorum* Fer., das obere Ende.
a Epithel,
b Schleimdrüsen,
c „Kalkdrüsen“,
d Muskeln,
e schwammiges Bindegewebe der Lederhaut,
f Blutgefäss, von zahlreichen Löchern durchbrochen.

Fig. 26. Von einem senkrechten Schnitt durch die Hautdecke von *Arion empiricorum* Fer., das untere Ende.
a Längsmuskeln,
b Quer- und Schrägmuskeln,
c zellige Partie des Bindegewebes,
d grösserer venöser Blutraum im Querschnitt,
e Grenze nach dem Leibesraum hin.

Tafel XIV.

Fig. 27. Schnitt durch die ganze Hautdecke eines im Weingeist getödteten Thieres von *Limax carinatus* Leach, gering vergrössert.
a Chromatophoren in der Lederhaut,
b Schleimdrüsen,
c „Kalkdrüsen“,
d die kalkführenden Zellennetze.

Fig. 28. Aus dem vorigen Schnitt ein Theil bei starker Vergrösserung.
a Epithel,
b Chromatophoren,
c Schleimdrüsen,
d „Kalkdrüsen“,
e Kalkführende Zellennetze.

Fig. 29. Schleimdrüse, an welche sich ein Nerv (a) ansetzt.

Fig. 30. Schleimdrüse, deren Secret einem aufgerollten Byssusfaden (a) ähnelt, von *Helix thymorum*.

Fig. 31. Schnitt durch die Haut des Rückens von *Limax variegatus* Müll.
a Epithel,
b Chromatophoren der Lederhaut.
c „Farb- oder Kalkdrüsen“, in die Kalknetze sich fortsetzend,
d Schleimdrüsen.

Fig. 32. Freie Fläche des Epithels der Haut im frischen Zustande von *Limax cinereus* List.
a die Oeffnungen der Schleimdrüsen, erfüllt mit einem Secretionspfropf.
b Intercellulargänge.

Fig. 33. Optischer Flächenschnitt durch den oberen Theil der Lederhaut von demselben Thier.
a Schleimdrüsen,
b Kalkdrüsen.

Fig. 34. Chromatophoren aus der Haut von *Arion empiricorum* Fer. im zusammengezogenen und ausgestreckten Zustande.

Tafel XV.

Fig. 35. *Limax carinatus* Leach, durch Erstickung getödtet, Kopfstück, von unten, Lupenvergrösserung.
a zum Theil vorgestülpte Mundmasse, mit Sichtbarwerden des Kiefers,
b grosse Fühler,
c kleine Fühler,
d Mundlappen, in diesem Zustande wie ein drittes Fühlerpaar sich ausnehmend.

Fig. 36. Kopfstück von *Limax cinereo-niger* Wolf, Lupenvergrösserung, Mundmasse ganz eingezogen.
a Mundöffnung,
b grosse Fühler,
c kleine Fühler,
d Mundlappen.

Fig. 37. Kopfende von *Limax agrestis* L. im lebenden Zustande und so kriechend, dass er dem Beschauer die Bauchseite zukehrt; mit der Lupe vergrössert.
a die Mundlappen in tastender Haltung.

Fig. 38. Nervenganglion aus den Mundlappen von *Helix thymorum* Alt.
a Ganglion der Mundlappen,
b Ganglion des unteren Fühlers.
Die eingeschlossene Linearzeichnung versinnlicht das Schema, unter dem ich mir den Zusammenhang der nervösen Elemente vorstelle.

Fig. 39. Vom Lippensaum des *Limax cinereo-niger* Wolf.
a Epithel,
b Cuticula, durchsetzt von Fäden mit geknöpftem Ende.

Fig. 40. Epithelzellen der Haut in isolirtem Zustande von *Limax carinatus* Leach, um ihre vielfüssige Beschaffenheit zu zeigen.

Fig. 41. Vom Epithel entblösster freier Rand der Haut von *Helix nemoralis*.
a Fadige Bildungen, welche zwischen die Epithelzellen von der Lederhaut her eindringen,
b Leisten der freien Fläche, am Rande als Zacken erscheinend.

Fig. 42. Aus dem Hautschleime von *Limax carinatus* Leach.
a spindelförmige Körperchen,
b Byssusfäden.

Tafel XVI.

Fig. 43. Schnitt durch den Mantelsaum von *Helix nemoralis*, starke Vergrösserung.
a Epithel,
b Schleimdrüsen,
c „Kalkdrüsen“,
d Zellennetz, welches mit den „Kalkdrüsen“ in Verbindung steht.

Fig. 44. Aus der Haut von *Arion empiricorum* Fer. Starke Vergrösserung.
a Epithel,
b „Kalk- und Farbdrüsen“,
c Schleimdrüse, deren Zellsubstanz eine radiärstreifige Randzone besitzt.

Fig. 45. Eine einzelne Schleimdrüse.
a Zellsubstanz,
b Kern,
c spindelförmige Inhaltskörperchen.

Fig. 46. Gruppe terminaler Ganglienkugeln aus den Mundlappen von *Limax cinereo-niger* Wolf.

Fig. 47. Vom freien Rande der Mundlappen der letztgenannten Nacktschnecke.
a Epithelzellen,
b fadig ausgezogene zellige Elemente, welche zwischen die Epithelzellen dringen und in Verbindung stehen mit
c tiefer gelagerten mehrstrahligen Zellen.

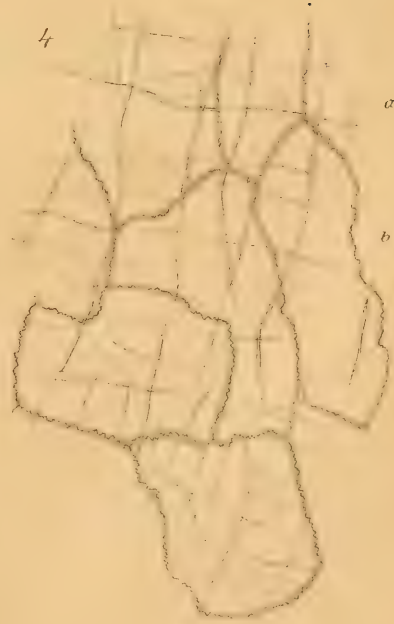
Fig. 48. Ein Hautnerv von *Arion empiricorum*, der in ein Ganglion ausgeht.

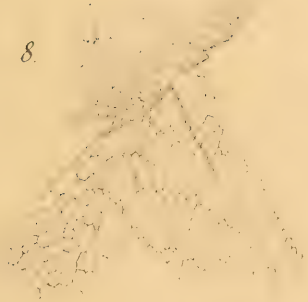
2

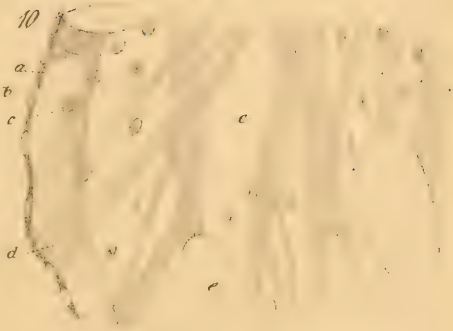
1.

3.

4





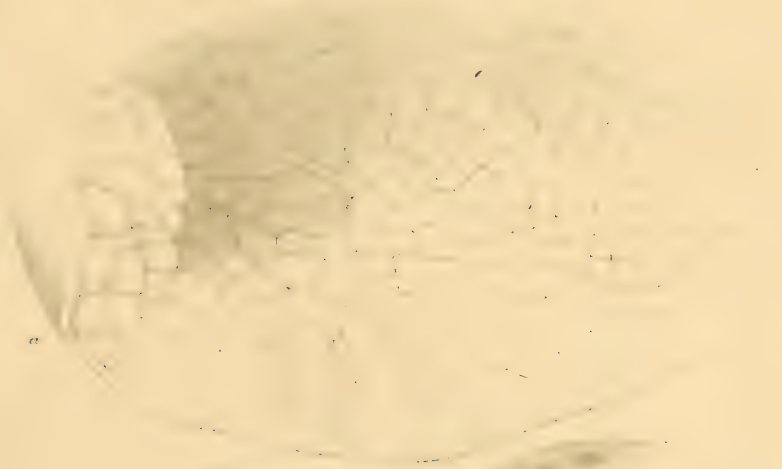


Leydig gez

C. F. Schmidt lith

11.

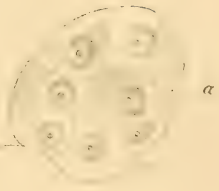
12.

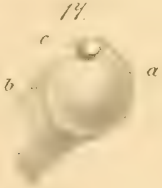


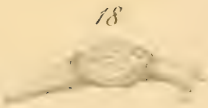
13.

14
a
b

16
a


15.
a


17.
c
b
a


18

20

19.

21.

22.

Leydig gez. C. F. Schmidt lith.

C.F. Schmidt lith

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00563 8960